



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y
Geográfica
Unidad de Posgrado

**Determinación de residuos de plaguicidas en la leche
de ganado vacuno mediante cromatografía de gases**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Ciencias
Ambientales con mención en Gestión y Control de la
Contaminación

AUTOR

José Freddy ATUNCAR YRRIBARI

ASESOR

Carlos Francisco CABRERA CARRANZA

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Atuncar, J. (2017). *Determinación de residuos de plaguicidas en la leche de ganado vacuno mediante cromatografía de gases*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

429

614

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y
GEOGRÁFICA



UNIDAD DE POSGRADO

«Año del buen servicio al ciudadano»

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

SUSTENTACIÓN PÚBLICA

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Lima, al primer día del mes de junio del 2017, siendo las 11:30 horas, se reúnen los suscritos miembros del JURADO EXAMINADOR DE TESIS, nombrado mediante Dictamen N.º 305/UPG-FIGMMG/2017 del 23 de mayo del 2017, con la finalidad de evaluar la sustentación oral de la siguiente tesis:

TÍTULO

«DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN LA LECHE DE GANADO VACUNO MEDIANTE CROMATOGRFÍA DE GASES»

Que, presenta el Bach. JOSÉ FREDDY ATUNCAR YRRIBARI, para optar el GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS AMBIENTALES CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.

El secretario del Jurado Examinador de la Tesis, analiza el expediente 07779-FIGMMG-2013 del 16 de octubre del 2013, en el marco legal y Estatutario de la Ley Universitaria, acreditando que tiene todos los documentos y cumplió con las etapas del trámite según el «Reglamento de los Estudios de Maestría».

Luego de la Sustentación de la Tesis, los miembros del Jurado Examinador procedieron a aplicar la escala descrita en el Art. 61 del precitado Reglamento, correspondiéndole al graduando la siguiente calificación:

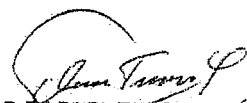
..... *Exculente (19)*

Habiendo sido aprobada la sustentación de la Tesis, el Presidente recomienda a la Facultad se le otorgue el GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS AMBIENTALES CON MENCIÓN EN GESTIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN al Bach. JOSÉ FREDDY ATUNCAR YRRIBARI.


Siendo las 12:30 horas, se dio por concluido al acto académico

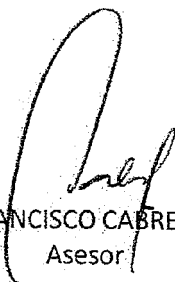

DR. VÍCTOR-MANUEL CRUZ ORNETTA

Presidente


DR. OSCAR RAFAEL TINOCO GÓMEZ
Secretario


MG. CARLOS DEL VALLE JURADO
Miembro


MG. WALTER JAVIER DÍAZ CARTAGENA
Miembro


DR. CARLOS FRANCISCO CABRERA CARRANZA
Asesor

Asesor: Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres, esposa, hijos, nietos y amigos, pero en especial a mis madres Lorenza y Trinidad, quienes con su amor, sacrificio y valentía me enseñaron a luchar y triunfar en la vida.

Agradecimiento

Expreso mi gratitud, en primer lugar a todas las personas que colaboraron en la realización de este trabajo de investigación, especialmente al Dr. Raúl Moisés Izaguirre Maguiña (Q.e.d.p) por su incansable apoyo, enseñanzas y colaboración; a mi asesor el Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza por su orientación y aporte para la culminación de la presente tesis. Agradezco a mis compañeros de la maestría, quienes con sus aportes y críticas consolidaron este trabajo. Mi reconocimiento a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, y a todas las organizaciones que han apoyado este trabajo de investigación.

RESUMEN

Actualmente los residuos de plaguicidas han sido identificados en todo los compartimientos ambientales (aire, agua y suelo). Ha demostrado su presencia en organismos de todos los niveles tróficos, desde el plancton hasta las ballenas y los animales del ártico (Tanabe S y Tatsukawa – 1980). Estos compuestos se bioacumulan en numerosas especies y se han biomagnificado a través de todas las redes tróficas del mundo. Los seres humanos no están exentos de esta contaminación y los plaguicidas se han podido identificar en diversos tejidos y secreciones humanas, inclusive de los habitantes de regiones muy aisladas.

Se ha calculado que en los últimos 25 años se han aplicado 20,000 millones de libras de insecticidas sobre el planeta y de ellos 3 mil millones han sido DDT (Prado et al 2002). El uso de plaguicidas crea una serie de problemas para el medio ambiente. Más del 98% de los insecticidas fumigados y del 95% de los herbicidas llegan a un destino diferente del buscado, incluyendo especies vegetales y animales, aire, agua, sedimentos de ríos y mares y alimentos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 3 millones de personas por año resultan envenenadas con plaguicidas, la mayoría de éstas en países en desarrollo. Cada año mueren alrededor de 20,000 personas víctimas de envenenamiento.

Palabras claves: Plaguicidas, Leche de vaca, Consumo humano, Salud pública.

ABSTRACT

Currently, pesticide residues have been identified throughout the environmental compartments (air, water and soil). It has been found in organisms of all trophic levels, from plankton to whales and arctic animals (Tanabe S and Tatsukawa - 1980). These compounds bioaccumulate in numerous species and have been biomagnified through all the trophic networks of the world. Humans are not exempt from this contamination and pesticides have been identified in various human tissues and secretions, including those from very isolated regions.

It has been estimated that in the last 25 years 20 billion pounds of insecticides have been applied to the planet and of them 3 billion have been DDT (Prado et al 2002). The use of pesticides creates a number of problems for the environment. More than 98% of the insecticides fumigated and 95% of the herbicides reach a destination different from the one sought, including plant and animal species, air, water, sediments of rivers and seas and food.

The World Health Organization (WHO) estimates that 3 million people per year are poisoned with pesticides, most of them in developing countries. About 20,000 people die of poisoning each year.

Key words: Pesticides, Cow's milk, Human consumption, Public Health

ÍNDICE GENERAL

Página

Asesor

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

Abstract

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.1 Situación Problemática	6
1.2 Formulación del Problema	8
1.2.1 Problema General	8
1.2.2 Problemas específicos de investigación	8
1.3 Justificación de la investigación	8
1.4 Objetivos de la investigación	9
1.4.1 Objetivo general	9
1.4.2 Objetivos específicos	9
CAPÍTULO 2	10
MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes del problema	10
2.2. Bases teóricas	23
2.3. Marco conceptual o glosario	65
CAPÍTULO 3	68
HIPÓTESIS Y VARIABLES	68
3.1. Hipótesis general	68

3.2.	Hipótesis específicas	68
3.3.	Identificación de variables	69
3.4.	Operacionalización de variables	69
3.5.	Matriz de consistencia	70

CAPÍTULO 4 72

METODOLOGÍA 72

4.1.	Tipo y diseño de investigación	72
4.2.	Unidad de análisis	72
4.3.	Población en estudio	72
4.4.	Tamaño de muestra	72
4.5.	Selección de muestra	72
4.6.	Técnicas de recolección de datos	72

CAPÍTULO 5 76

RESULTADOS Y DISCUSIÓN 76

5.1.	Análisis, interpretación y discusión de resultados	76
5.2.	Prueba de hipótesis	80
5.3.	Beneficios que aporta la propuesta.	80

CONCLUSIONES 82

RECOMENDACIONES 83

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 84

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.- Residuos de plaguicidas organoclorados presentes en muestras de leche pasteurizada de cuatro marcas comerciales, México D.F. ($\mu\text{g/g}$ base grasa, $n=96$). 12

Cuadro 2.- Residuos de plaguicidas organoclorados presentes en muestras de leche pasteurizada de dos marcas comerciales. Cartagena de Indias ($\mu\text{g/g}$ base grasa, $n=47$). 14

Cuadro 3.- Residuos de plaguicidas organoclorados detectados en leche	19
Cuadro 4.- Composición de promedio de la leche de algunas especies de mamíferos (por 100g.).	27
Cuadro 5.- Contenido de proteínas de la leche de vaca.	28
Cuadro 6.- Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad expresada en DL ₅₀ (mg/kg).	46
Cuadro 7.- Clasificación de los plaguicidas según su vida media de efectividad.	46
Cuadro 8.- Clasificación de los plaguicidas según su familia química.	48
Cuadro 9.- Uso más frecuente de los plaguicidas.	51
Cuadro 10.- Clasificación completa de los plaguicidas.	52
Cuadro 11.- Matriz de consistencia.	70
Cuadro 12.- Protocolo de Análisis N° 00001-CPF-2017	76
Cuadro 13.- Protocolo de Análisis N° 00002-CPF-2017	77
Cuadro 14.- Protocolo de Análisis N° 00003-CPF-2017	77
Cuadro 15.- Protocolo de Análisis N° 00004-CPF-2017	78
Cuadro 16.- Protocolo de Análisis N° 00005-CPF-2017	78
Cuadro 17.- Protocolo de Análisis N° 00006-CPF-2017	79
Cuadro 18.- Reporte de análisis 718240-718241-718242	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Frecuencia de aparición de plaguicidas organoclorados en muestras de leche en regiones del departamento de Córdoba, Colombia. 17

Figura 2.- Fuentes de contaminantes que afectan al bovino.	31
Figura 3.- Gusano Cogollero en el Fundo el Taro (J.Atuncar).	44
Figura 4.- Aplicación de herbicida en el Fundo el Taro (J.Atuncar).	45
Figura 5.- Insecticida utilizado en el Fundo El Taro – Huaral (J. Atuncar)	49
Figura 6.- Herbicida utilizado en el Fundo El Taro – Huaral (J. Atuncar)	50
Figura 7.- Representación esquemática de un cromatógrafo de gases.	59
Figura 8.- Cromatógrafo de gases marca Agilent Technologies 7890A (Forma vertical).	65
Figura 9.- Cromatógrafo de gases marca Agilent Technologies 7890A (Forma transversal).	65

ANEXOS

Anexo 1.- Protocolo de Análisis N° 00001-CPF-2017	104
Anexo 2.- Protocolo de Análisis N° 00002-CPF-2017	122
Anexo 3.- Protocolo de Análisis N° 00003-CPF-2017	131
Anexo 4.- Protocolo de Análisis N° 00004-CPF-2017	151
Anexo 5.- Protocolo de Análisis N° 00005-CPF-2017	159
Anexo 6.- Protocolo de Análisis N° 00006-CPF-2017	178
Anexo 7.- SGS Reporte de análisis N° 39150/718240	197
Anexo 8.- SGS Reporte de análisis N° 39150/718241	203
Anexo 9.- SGS Reporte de análisis N° 39150/718242	209

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas, tales como insecticidas, fungicidas y herbicidas tienen un rol importante en el control de plagas, como insectos, hongos, malezas y cualquier organismo que compite con el hombre por los alimentos para el ser humano, productos agrícolas o alimentos para animales. El uso de plaguicidas se ha masificado a nivel mundial, debido a que es una industria altamente rentable.

Sin embargo, el uso de plaguicidas ha generado beneficios en la producción agrícola a escala mundial. El empleo inadecuado de los mismos, debido a su sobredosificación, ha producido diferentes formas de contaminación ambiental que afectan el suelo, el agua, el aire y a los productos agrícolas por la acumulación de residuos, que afectan al ser humano en especial a los niños.

Asimismo, se debe tener en cuenta que la eliminación de una plaga en un sistema ecológico, deviene en la aparición y multiplicación de aquellas que competían con ésta, en ese sentido la aplicación de plaguicidas ha provocado la desaparición de predadores, dando como consecuencia la multiplicación incontrolada de otras plagas, en muchas ocasiones más dañinos que aquellos que se pretendía eliminar.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación Problemática

El trabajo de la tierra no siempre ha sido igual; con el paso de los años se pasó de una agricultura tradicional basado en elementos naturales (agua, sol, tierra, estiércol) a una agricultura industrial que emplea nuevos elementos tecnológicos, como la maquinaria y los productos químicos cada vez más sofisticados.

El incremento en la producción y uso de compuestos químicos en los últimos años ha dado origen a una preocupación creciente sobre el efecto que dichos compuestos pueden tener sobre los ecosistemas terrestre y acuático. Debido a sus características químicas, los plaguicidas son contaminantes persistentes que resisten en grado variable la degradación fotoquímica, química y bioquímica, por lo que su vida media en el ambiente puede ser elevada. La aplicación de plaguicidas sintéticos ha sido una práctica rutinaria en la agricultura en los últimos años. Se dice que, gracias al empleo de los plaguicidas, herbicidas y fertilizantes, las cosechas se han visto incrementadas significativamente y las pérdidas en la producción se han reducido en forma espectacular (Hotchkiss 1992). Se sostiene que es indudable el gran beneficio derivado del empleo de los plaguicidas en los programas de salud y en la lucha contra enfermedades transmitidas por vectores o con huéspedes intermediarios (Maroni et al 1993). El uso indiscriminado de estos compuestos, ha producido que en la actualidad se detecten residuos de estos en el ambiente y se asocien con riesgo potencial a la salud pública.

Actualmente los residuos de estos plaguicidas han sido identificados en todo el compartimiento ambiental (aire, agua y suelo), se ha demostrado su presencia en organismos de todos los niveles tróficos, desde el plancton hasta las ballenas y los animales del ártico (Tanabe S y Tatsukawa, 1980). Estos

compuestos se bioacumulan en numerosas especies y se han biomagnificado a través de todas las redes tróficas del mundo. Los seres humanos no están exentos de esta contaminación y los plaguicidas se han podido identificar en diversos tejidos y secreciones humanas, inclusive de los habitantes de regiones muy aisladas.

Se ha calculado que en los últimos 25 años se han aplicado 20,000 millones de libras de insecticidas sobre el planeta y de ellos 3 mil millones han sido DDT (Prado et al 2002). El uso de plaguicidas crea una serie de problemas para el medio ambiente. Más del 98% de los insecticidas fumigados y del 95% de los herbicidas llegan a un destino diferente del buscado, incluyendo especies vegetales y animales, aire, agua, alimentos, sedimentos de ríos, y mares.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 3 millones de personas por año resultan envenenadas con plaguicidas, la mayoría de éstas en países en desarrollo. Cada año mueren alrededor de 20,000 personas víctimas de envenenamiento.

La provincia de Huaral, departamento de Lima, es una zona netamente agrícola, por lo cual su producción se ve afectada por una gran diversidad de plagas y la competencia de las malas hierbas, como el maíz que sirve de forraje para el ganado vacuno, es por lo tanto inevitable el uso de insecticidas y herbicidas, pudiendo estos plaguicidas almacenarse en la leche o carne del ganado vacuno, siendo la leche un alimento fundamental en la dieta de los niños, es importante conocer su concentración, debido a que los niños, mujeres gestantes, ancianos y los enfermos con rutas metabólicas alteradas, son especialmente sensibles a la actividad tóxica de los plaguicidas (Klimmer, 1967).

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema general

¿La concentración de residuos de plaguicidas en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius?

1.2.2 Problemas específicos

1.- ¿La concentración de residuos de insecticidas organoclorados en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius?

2.- ¿La concentración de residuos de insecticidas organofosforados en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius?

3.- ¿La concentración de residuos de herbicidas en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius?

1.3 Justificación de la Investigación

La contaminación de la leche del ganado vacuno por residuos de plaguicidas en la provincia de Huaral y en cualquier lugar de Lima y el Perú es verdaderamente alarmante, está claro que los residuos de plaguicidas generados por las industrias del sector agrario y agricultores son nocivos para

el medio ambiente y la salud, asimismo estos se vienen acumulando con el transcurrir de los años pudiendo traer graves consecuencias

A través de este trabajo de investigación se determinará la concentración de los residuos de plaguicidas en la leche de ganado vacuno, mediante la cromatografía de gases, producido por el uso indiscriminado de las industrias del sector agrario y los agricultores, proponiendo estrategias que contribuirán a resolver o mitigar este problema. En tal sentido constituye un aporte.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo general

Determinar si la concentración de los residuos de plaguicidas en la leche del ganado vacuno en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.

1.4.2 Objetivos Específicos

1.- Determinar si la concentración de residuos de insecticidas organoclorados en la leche del ganado vacuno en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.

2.- Determinar si la concentración de residuos de insecticidas organofosforados en la leche del ganado vacuno en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.

3.- Determinar si la concentración de residuos de herbicidas en la leche del ganado vacuno en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Problema

2.1.1 Antecedentes internacionales

2.1.1.1 “Residuos de plaguicidas organoclorados en leche pasteurizada comercializada en Ciudad de México”

Prado, G et al (1998), determinaron que las causas fundamentales de la presencia de residuos de plaguicidas organoclorados en la leche son sus propiedades fisicoquímicas de persistencia, liposolubilidad y bioacumulación, así como el uso excesivo de estos compuestos en las prácticas agropecuarias (Pinto y col., 1990a) y el uso en el control de enfermedades transmitidas por insectos vectores (Dhaliwal, 1990; Rodríguez y col., 1994; Hernández y Pérez, 1995).

Los investigadores mencionados señalan que estas actividades antropogénicas han traído como consecuencia la contaminación de los sustratos bióticos y abióticos, ya que al dispersarse entran a las cadenas tróficas donde se bioacumulan y el ganado expuesto a estos sustratos elimina residuos de plaguicidas o algún derivado de su biotransformación en la leche.

Los alimentos de origen animal como leche y carne se consideran la mayor fuente de residuos de estos plaguicidas en la alimentación humana. Diversos estudios registran presencia de los mismos plaguicidas en la leche humana (Tanabe y col., 1990; Vannuchi y col., 1992; Alawi y col., 1992).

Los plaguicidas son biocidas y, por lo tanto, sustancias tóxicas y peligrosas. Sin embargo, estos compuestos usados convenientemente promueven la salud del hombre, al permitir el control de enfermedades como la malaria, paludismo, tifus exantemático, fiebre amarilla y otras enfermedades transmitidas por insectos u otros vectores. La enfermedad de chagas (control de chinches), peste bubónica (control pulgas de rata), fiebre del Dengue (mosquito *Aedes aegypti*), tripanosomiasis (mosca tse tse), entre otras, han sido apropiadamente controladas o erradicadas en México y otros países del Caribe, por el uso del DDT, y en aquellos casos en donde se creó resistencia a este pesticida, ha sido exitoso su reemplazo por dieldrín, hexaclorociclohexanos (HCH), carbamatos, piretroides o compuestos organofosforados (Ramírez y col., 1991; Mc Connell y Hruska, 1993; Aguilar, 1994; Albert, 1990; Lombera, 1994).

Dada la importancia tóxica de estos compuestos, de la producción anual de 602.3 millones de litros de leche pasteurizada en el país (México, 1995) y que la ciudad de México representa el 20% de la población total, se consideró pertinente conocer en 4 marcas comerciales de leche pasteurizada, el contenido de ($\alpha+\beta$)-HCH, lindano, aldrín, dieldrín, heptacloro, epóxido de heptacloro, endrín, p, p'-DDT y sus metabolitos, para relacionarlos con los Límites Máximos de Residuos (LMR) que ha propuesto la FAO/OMS (1982) e igualmente estudiar la posible variación de esos contenidos en relación al efecto estacionalidad y posible variación entre industrias.

Finalmente, Prado et al., sistematizan en la Cuadro 1, la presencia de residuos de plaguicidas en muestras de leche de cuatro marcas comerciales

Cuadro 1.- Residuos de plaguicidas organoclorados presentes en muestras de leche pasteurizada de cuatro marcas comerciales, México D.F. ($\mu\text{g/g}$ base grasa, $n=96$).

Plaguicida	LMR (1)	% de muestras positivas	% de muestras >LMR	Valor Promedio X	Razón X/LMR
(a+b)-HCH (2)	0.10	56.20	47.90	0.22	2.21
Lindano	0.20	51.00	8.30	0.07	0.38
Aldrin + Dieldrin	0.15	85.40	39.50	0.25	1.67
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	0.15	58.30	23.90	0.15	1.00
Endrín	0.02	38.50	37.50	0.05	2.70
DDT + metabolitos	1.25	45.80	0.00	0.12	0.10

Fuente: (1) LMR = Límite máximo de residuos (permisible). FAO/OMS, 1982. (2) Heesch y Blüthgen, (1979).

2.1.1.2 “Exposición a organoclorados por ingesta de leche pasteurizada comercializada en Cartagena, Colombia”.

Castilla Pinedo et al., (2010), manifestó que la presencia de plaguicidas organoclorados en la leche del ganado bovino se debe a sus propiedades fisicoquímicas de persistencia, liposolubilidad y bioacumulación, así como al uso excesivo de estos compuestos en las prácticas agropecuarias (Wong, 1997 y Pinto, 1990).

Los alimentos de origen animal como leche y carne se consideran la mayor fuente de residuos de estos plaguicidas en la alimentación humana. Diversos estudios registran presencia de los mismos plaguicidas en la leche humana (Kumar et al., 2005) y han permitido

confirmar la toxicidad de estos compuestos, afirmando que inducen actividad enzimática mediante radicales libres, alteran la respuesta inmunológica, afectan los procesos reproductivos, alteran el metabolismo lipídico, el transporte de vitaminas y de glucosa, además de que algunos son considerados mutagénicos, teratogénicos o carcinogénicos no sólo en la especie humana sino en las comunidades bióticas con diferente nivel de sensibilidad (Brent 1988; Heeschén 1985; Waliszewski 2000). Aunque en Colombia se ha prohibido el uso de muchos compuestos organoclorados como el DDT, Aldrín, Dieldrín, Endrín y restringido el uso de Lindano y de HCH, aún se siguen encontrando residuos de importancia tóxica de estos compuestos, y de su continuo uso en hatos donde pasta el ganado productor de leche que se comercializa en la ciudad de Cartagena, se consideró pertinente conocer en 2 marcas comerciales de leche pasteurizada, el contenido de Heptacloro, $\mu\text{g/L}$, Lindano, Aldrín, Dieldrín, Heptacloro, Epóxido de heptacloro, Endrín, p, p'-DDT y sus metabolitos, para relacionarlos con los Límites Máximos de Residuos (LMR) que ha propuesto la FAO/OMS (1982).

Finalmente, Castilla Pinedo, et al., 2010, sistematizan en la Cuadro 2, la presencia de residuos de plaguicidas en muestras de leche de dos marcas comerciales:

Cuadro 2.- Residuos de plaguicidas organoclorados presentes en muestra de leche pasteurizada de dos marcas comerciales. Cartagena de Indias (mg/g base grasa, n = 47)

Plaguicida	X (mg/g)	% de muestras positivas	IDA (g/g)	LMR (mg/g)	% de muestras >LMR	% de muestras >IDA	X/LMR
α - BHC,	0,00001	31,9	0,0000008	0,0001	0	31,9	0,100
β - BHC,	0,00001	34	0,0000008	0,0001	0	34	0,100
γ - BHC,	0,00263	53,2	0,0000008	0,0001	21,3	100	26,300
δ - BHC,	0,00005	72,3	0,0000008	0,0001	6,4	72,3	0,500
Heptacloro	0,00002	70,2	0,0000005	0,00015	2,1	70,2	0,133
Heptacloro epóxido	0,00001	76,6	0,0000005	0,00015	6,4	76,6	0,067
Aldrin	0,00002	63,8	0,0000001	0,00015	0	63,8	0,133
Dieldrin	0,00002	23,4	0,0000001	0,00015	4,3	23,4	0,133
γ -Clordano	0,00012	80,9	0,0000005	0,00015	27,7	80,9	0,800
α -Clordano	0,00090	80,9	0,0000005	0,00015	17	80,9	6,000
DDT-----	0,000	0	0,00002	0,00125	0	0	0,000
DDE,	0,00001	23,4	0,00002	0,00125	0	19,1	0,008
D.D.D,	0,00001	14,9	0,00002	0,00125	0	12,8	0,008
Endosulfan I	0,00004	40,4	0,000006	0,0004	0	40,4	0,100
Endosulfan II	0,000001	4,3	0,000006	0,0004	0	2,1	0,003
Endosulfan Sulfato	0,000002	2,1	0,000006	0,0004	0	2,1	0,005
Endrin	0,000027	29,8	0,0000002	0,00002	29,8	29,8	1,350
Endrin aldehído	0,000009	14,9	0,0000002	0,00002	14,9	14,9	0,450
Endrin Cetona	0,000042	59,6	0,0000002	0,00002	55,3	59,6	2,100
Metoxicloro	0,000191	78,7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
C	0,004122						

Fuente: Castilla Pinedo, et al., (2010).

2.1.1.3 “Estudio de la contaminación por plaguicidas organofosforados y triazinas en leche procedente de diversas rutas de recogida”.

Santaeufemia M et al., (2006), aclaró que actualmente, es difícil imaginar una agricultura sin el uso de plaguicidas, a pesar del creciente aumento de la agricultura biológica. Los estudios sobre la presencia de residuos de plaguicidas en la cadena alimentaria se han realizado, principalmente, o bien sobre productos de origen vegetal, o bien de origen animal, como pueden ser la leche, hecho que no debe de sorprender debido a la grasa que contiene la leche y al carácter lipofílico de muchas de estas sustancias. Los estudios de residuos de plaguicidas en leche y derivados lácteos, se han centrado, fundamentalmente, en la

presencia de insecticidas organoclorados por su alta persistencia. Su progresivo desuso a favor de los organofosforados y carbamatos, motiva que se planteen estudios sobre su posible presencia en la leche o en sus derivados. Por otra parte, es de interés, también, el estudio de triazinas por ser uno de los grupos de herbicidas utilizados con más asiduidad dada su facilidad de disolución en agua, siendo así que pueden llegar a contaminar el agua de recogida para abastecimiento público y por ende, la utilizada en la industria, así como la propia leche o sus derivados. Para que los plaguicidas alcancen la leche, existen distintas vías de contaminación: a través de piensos o alimentos ya contaminados, por el pasto en terrenos que han sido tratados, por su uso directo sobre los animales, en establos e incluso en la propia industria cuando se utiliza como tratamiento higiénico contra insectos.

Por todo ello, el objeto de este trabajo ha sido estudiar la presencia de insecticidas organofosforados y herbicidas triazínicos en leche procedente de diversas rutas de recogida para ser utilizada en una industria láctea.

2.1.1.4 “Residuos de insecticidas organoclorados presentes en leche cruda comercializada en el departamento de Córdoba, Colombia”.

Díaz Pongutá et al (2012), determinó en el presente estudio, residuos de plaguicidas organoclorados en leche cruda proveniente de hatos lecheros del departamento de Córdoba, Colombia.

Manifestó que los plaguicidas son un grupo de productos químicos utilizados para el control de plagas o para prevenir y reducir los daños de éstas en los cultivos, en el paisaje y en los animales; en consecuencia, pueden estar presentes en alimentos de frecuente y elevado consumo diario (Tadeo, 2008). El efecto en la salud por consumo de alimentos con residuos de plaguicidas, transferidos a través de la cadena alimentaria, se ha asociado con alteraciones en el sistema

reproductivo. Langer (2003), encontró una relación significativa entre la presencia de insecticidas organoclorados y alteraciones en la glándula tiroides. Goutner *et al* (2001), reportaron los niveles residuales de plaguicidas organoclorados y PCB en muestras de huevos de gaviota recolectados en 1997 y 1998, establecieron un patrón temporal de contaminación por la presencia de este tipo de residuos en el ambiente del mar Egeo.

En Colombia el uso de insecticidas organoclorados está restringido y prohibido desde la década de los años setenta (ICA, 2004). En el departamento de Córdoba estos insecticidas se usaron intensamente para el control de plagas que atacan los monocultivos de algodón, maíz, sorgo y plátano (CVS, 2002). Adicionalmente, el desarrollo de la ganadería intensiva favorece la producción y comercialización de leche y derivados, alimentos que pueden servir de vehículo para contaminantes y residuos, entre ellos los insecticidas organoclorados (Pardio *et al.*, 2003; Waliszewski *et al*, 2003; Zhong *et al.*, 2003; Real *et al*, 2005). Para la región del estudio Lans *et al* (2008), encontraron niveles residuales de α -HCH, β -HCH, γ -HCH, aldrín y heptacloro epóxido en concentraciones de 0.112 $\mu\text{g/lit}$; 0.586 $\mu\text{g/lit}$; 0.112 $\mu\text{g/lit}$; 0.280 $\mu\text{g/lit}$ y 0.323 $\mu\text{g/lit}$, respectivamente, en el agua de la Ciénaga Grande del Valle Bajo del río Sinú. El objetivo de la presente investigación fue determinar el nivel residual de plaguicidas organoclorados en muestras de leche cruda comercializada en las subregiones lecheras del departamento de Córdoba. (Figura 1).

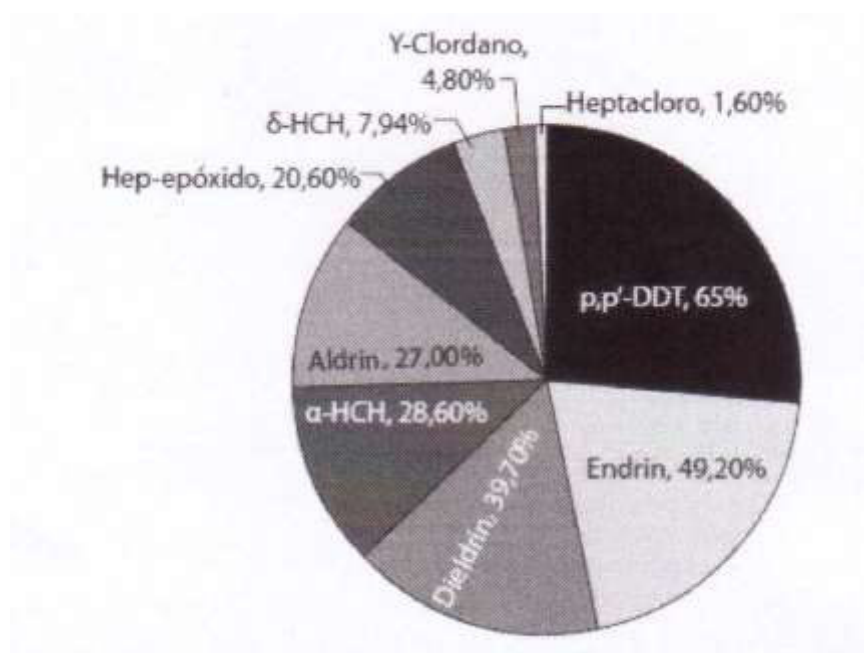


Figura 1. Frecuencias de aparición de plaguicidas organoclorados en muestras de leche en regiones del departamento de Córdoba, Colombia.

Fuente: Díaz Pongutá et al (2012)

2.1.1.5 “Determinación y cuantificación de los niveles de compuestos organoclorados en leche pasteurizada”.

Castilla Pinedo et al (2012), manifestó que la contaminación por residuos de plaguicidas organoclorados en los alimentos se considera una seria amenaza para la salud humana por la alta toxicidad, bioacumulación y persistencia. La leche de vaca se utiliza como un indicador de la persistencia de los plaguicidas organoclorados en el medio ambiente, debido a la importancia de la misma y, en general, de los productos lácteos en la nutrición humana, especialmente en los niños.

Los plaguicidas, tales como insecticidas, fungicidas y herbicidas, desempeñan un papel importante en el control de numerosos insectos, hongos, malezas y otros organismos que compiten con el hombre por productos agropecuarios y forestales y para conservar la calidad de los alimentos producidos (Pérez, M.A. 2009; Aguilar, J. 2008 y Goto, T. 2003).

Sin embargo, el uso de plaguicidas ha generado beneficios en la producción agrícola a escala mundial. El empleo inadecuado de los mismos, expresado en términos de tipos de plaguicida, toxicidad, número de aplicaciones y sobredosificación, ha producido diferentes formas de contaminación ambiental que afectan al suelo, el agua, el aire y a los productos agrícolas por la acumulación de residuos, que podrían afectar al consumidor final. Esta producción agrícola acarrea un costo social el cual será pagado por muchas generaciones (Guler, G. 2010 y Prado, G. 2004).

Los plaguicidas son biocidas, reconocidos como sustancias tóxicas y peligrosas. Su toxicidad ha sido confirmada por diferentes estudios: afectan los procesos reproductivos, alteran la respuesta inmunológica, alteran el metabolismo lipídico, el transporte de vitaminas y de glucosa. Algunos son considerados mutagénicos, teratogénicos o carcinogénicos, no solo en la especie humana, sino también en las comunidades bióticas con diferente nivel de sensibilidad (Prado, G. 2004 y Guler, G. 2010).

La leche de vaca se ha utilizado como un indicador de la persistencia de los plaguicidas organoclorados en el medio ambiente, teniendo en cuenta la importancia de la misma y la de los productos lácteos para la nutrición humana, especialmente para los niños (Heck, M. 2007 y Salem, N. 2009).

Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue investigar los niveles de los residuos de plaguicidas organoclorados: β -Clordano, α -Clordano, endosulfan I, endosulfan II, endosulfan sulfato, diclorodifeniltricloroetano (p,p'-DDT), diclorodifenildicloroetileno (p,p'-DDE), diclorodifenildicloroetano (p,p'-DDD), endrín, endrín aldehído y endrín cetona en diferentes marcas de leche de vaca pasteurizada que se comercializan en tiendas cercanas a pasteurizadoras de la ciudad de Cartagena, Colombia.

Finalmente, Castilla Pinedo et al., sistematizan en la Cuadro 3, la presencia de residuos de plaguicidas en muestras de leche.

Cuadro 3.- Residuos de plaguicidas organoclorados detectados en la leche

Plaguicida	Estudio (ppm)	FAO/OMS (ppm)	CE (ppm)
Clordano	1.02	0.002	0.002
Endosulfan	0.043	0.01	0.05
DDT	0.02	0.02	0.04
Endrín	0.069		0.0008

Fuente: Castilla Pinedo et al (2012)

El estudio concluyó que algunas concentraciones de los plaguicidas analizados fueron elevadas al contrastarse sus valores con los límites máximos residuales (LMR) recomendados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS).

Mediante esta investigación y al analizar otros estudios realizados en el mundo se encontró que los residuos de plaguicidas de origen agrícola llegan a la leche de vaca. El riesgo para la salud humana en este producto alimenticio y en sus derivados, es evidente.

Se recomienda seguir elaborando estudios para determinar la presencia de los residuos de plaguicidas en otros productos alimenticios.

2.1.2 Antecedentes nacionales

2.1.2.1 Determinación de residuos de antibióticos betalactámicos mediante un ensayo inmunoenzimático en leche de vacas tratadas contra mastitis

Paúl Salas et al (2013), manifiesta que el consumo de leche contaminada con residuos de antibióticos es un problema de salud pública emergente a nivel mundial, de ahí la importancia del control de la presencia de residuos de antibióticos en los alimentos para evitar la aparición de resistencia a estos antibióticos en el ser humano.

La leche constituye una vía natural de eliminación para los antibióticos y sus metabolitos, y la cantidad presente depende de la dosis y vía de aplicación, nivel de producción de leche, tipo y grado de afección mamaria y tiempo que media entre el tratamiento y el ordeño. Por otro lado, la administración oral, intramuscular o intravenosa tiene menos importancia, desde el punto de vista de higiene de leche, que la aplicación por vía intramamaria. Los antibióticos de aplicación intramamaria son de fácil aplicación y generalmente más económicos, por lo que su uso es preferido en explotaciones lecheras (Magariños, 2000).

La aparición de residuos de medicamentos en la leche se debe generalmente a que no se respetan tiempos de espera o se usan dosis excesivas (Pérez et al., 2005). Entre los residuos más comunes en la leche se encuentran las sulfonamidas y nitrofuranos, dado que se usan para el control de mastitis (inflamación de la ubre) y los plaguicidas órgano fosforados que se aplican como ectoparasiticidas para el control de moscas y garrapatas (Pérez et al., 2005). Los antibióticos pueden influir en la inducción de resistencia microbiana, desórdenes de la flora intestinal y reacciones alérgicas; y algunos como la sulfametazina y la furazolidona se consideran carcinogénicos (Honkanen y Reybroeck, 1997).

En el Perú no existe una legislación que norme el límite máximo permisible de residuos de antibióticos en leche; sin embargo, se utiliza como referencia para el intercambio internacional de alimentos, normas internacionales como el Codex Alimentarius (el cual regula los niveles máximos permisibles de residuos de antibióticos en leche) por el

Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio, organización que el país está adscrito.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El 45% (27/60) de las muestras resultaron positivas a la prueba de betalactámicos; es decir, muestras de leche con residuos de antibióticos después de tres días de terminado el tratamiento contra mastitis, que es el momento que la leche de estos animales ingresa al tanque de producción y es destinada al consumo humano o a la preparación de subproductos lácteos. Estos niveles son superiores a los límites máximos permisibles de residuos de antibióticos betalactámicos en leche según las normas europeas (FAO/ OMS, 2007).

El 56.0% (14/25) de las muestras de animales tratados con una asociación de penicilina y estreptomicina resultaron positivas. Asimismo, el 26.7% (4/15) de las vacas tratadas con la asociación kanamicina y penicilina y 45% (9/20) de los tratados con la asociación amoxicilina y ácido clavulónico. Por otro lado, el 50.0% (14/28) de animales tratados por vía intramuscular y el 40.6% (13/ 32) de animales tratados por vía intramamaria presentaron residuos de antibióticos en leche, diferencias que no fueron estadísticamente significativas. Asimismo, tampoco se encontraron diferencias estadísticas en la frecuencia de animales positivos con producción de leche baja (46.7%), media (57.1%) y alta (33.3%).

En un estudio realizado en Cajamarca (Llanos, 2002), el 20% de muestras dieron positivas a residuos de antibióticos, pero estas muestras provenían de mercados, tiendas y fundos donde los residuos están diluidos, dado que la leche de vacas positivas se mezcla con leche de vacas negativas. Por otro lado, en ese estudio se emplearon pruebas microbiológicas en placa, que son menos sensibles para detectar dichos residuos. En el presente estudio, las muestras procedieron de vacas

previamente tratadas con antibióticos, empleándose un método de detección más sensible y específico.

Es importante resaltar que la detección de antibióticos se realizó de manera individual con el fin de determinar si el tiempo de espera utilizado en el país entre el fin del tratamiento con antibióticos y la incorporación de la leche en el tanque de producción es el adecuado. Estudios llevados a cabo en México con esta prueba demostraron que la persistencia de residuos de antibióticos se prolonga hasta seis días después de terminado el tratamiento (Ocampo y Rodríguez, 2001). Es probable que, para las condiciones de Lima, debido al tipo y forma de empleo de antibióticos, se requiera implementar un mayor tiempo de retiro de la leche.

2.1.2.2 Determinación de residuos de antibióticos en la leche fresca que consume la población de Cajamarca.

Gladis Llanos (2002), manifiesta que la leche es un producto universal de origen animal que por su alto valor nutritivo y alto grado de digestividad es de suma importancia en la alimentación humana. Por esta razón el control higiénico – sanitario debe ser realizado en forma estricta por los organismos competentes. La incidencia de enfermedades en las vacas lecheras requiere de la utilización de antibióticos en su tratamiento. Son varios los antibióticos cuyo uso están ampliamente difundidos en la ganadería lechera, constituyéndose en los principales contaminantes de la leche, a la vez que la hace inapto para el consumo humano por contravenir el Reglamento Sanitario de Alimentos. El uso indiscriminado de estos fármacos, especialmente cuando no es aplicado por el profesional Médico Veterinario, determina su presencia en la leche, con consecuencia grave en la salud del consumidor, como son: sensibilidad, resistencia, alergias, cambios en la flora intestinal (Lewis, 1967).

La leche de alta calidad debe poseer las siguientes características: 1. Estar libre de todo organismo patógeno. 2. Estar libre de sedimentos y

materias totales. 3. Tener un ligero sabor dulce, un gusto y aroma suave, estar libre de olores extraños. 4. Cumplir con los requisitos estatales (Judkins *et al.*, 1984).

Los hábitos de consumo cotidiano van a estribar el riesgo constante de la población de adquirir la leche fresca o sus derivados contaminados con residuos de antibióticos. Ello conlleva a la imperiosa necesidad de efectuar muestras continuas que faciliten su detección e impedir la comercialización del producto, en vista de que estos fármacos no se metabolizan en su totalidad, ni se inactiva con la industrialización (Benzunce 1988).

El nivel y la duración de la infusión de antibióticos en la leche depende de numerosos factores, siendo los más importantes, el tipo de presentación de la preparación de antibióticos, utilizados (solución acuosa, pomada, preparación de acción prolongada) y el tipo de administración (vía intramamaria, intrauterina e intramuscular) (Technical Management Communications 1991).

La finalidad del presente trabajo de investigación es dar a conocer el grado de contaminación con residuos de antibióticos, de la leche fresca que consume la población de Cajamarca, los que permitirá a su vez la toma de decisiones orientada a la preservación de la Salud Pública.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Leche

La leche es el primer alimento que el ser humano, así como todas las crías de los mamíferos, recibe desde el inicio de su vida extrauterina, y resulta ser el alimento completo que cubre todas las necesidades nutricionales en la primera etapa de la vida (0-6 meses de edad), siempre y cuando sea la leche de su propia especie, la especie Humana.

Sin embargo, a partir de aproximadamente los seis meses de edad, la leche materna se hace insuficiente, como único alimento, para satisfacer los requerimientos nutricionales del lactante, y es necesario complementarla introduciendo gradualmente nuevos alimentos, especialmente de origen vegetal.

2.2.1.1 Introducción

La leche ha sido recomendada por la Organización de las Naciones Unidas para las Agricultura y por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (FAO y UNESCO, respectivamente) como un alimento indispensable en la alimentación humana, principalmente para niños, por lo que su producción y abasto es parte de las estrategias de seguridad alimentaria en muchos países, de acuerdo con los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) en 2001.

La leche de vaca es un alimento de primera necesidad. De gran demanda por su alto valor nutricional que se refleja en sus componentes, es considerada un alimento básico en la dieta de niños, ancianos, enfermos, y en general de toda la población.

Los mamíferos dependen fundamentalmente de la leche en sus primeros períodos de vida y el hombre la ha aprovechado para su alimentación, empleándola directamente y transformándola para la obtención de productos como el queso, yogurt y mantequilla, entre otros. Su industrialización se ha desarrollado en todas las latitudes, permitiendo que cada día se obtenga una cantidad mayor de productos que son ideales para la nutrición humana.

La leche por ser un alimento muy completo, es un medio ideal para el crecimiento de microorganismos, los que, si no son eliminados, pueden convertirse en un riesgo para los consumidores. Así mismo la leche puede ser un vehículo de enfermedades que pueden afectar a los consumidores, si no se realizan los controles de calidad necesarios en

los procesos de la industrialización que parten en la granja y culminan en el consumidor final. (Tecnologías Básicas de Aprovechamiento de la Leche en el Área Rural. 2005)

2.2.1.2 Definiciones de leche

La denominación de leche, sin indicación de la especie animal de que procede, se reserva a la leche de vaca. Toda leche que proceda de una hembra lechera, que no sea la vaca debe designarse por la denominación leche seguida de la especie animal de la que procede: “leche de cabra”, “leche de Oveja”. (Tecnologías Básicas de Aprovechamiento de la Leche en el Área Rural. 2005).

Podemos encontrar varias definiciones para el término leche entre los cuales podemos destacar:

2.2.1.2.1 Desde el punto de vista legal, la leche es el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos. (Agudelo, D. 2005)

2.2.1.2.2 Por otro lado, desde el punto de vista dietético la leche es el alimento puro más próximo a la perfección. Su principal proteína, la caseína, contiene los aminoácidos esenciales y como fuente de calcio, fósforo y riboflavina (vitamina B12), contribuye significativamente a los requerimientos de vitamina A y B1 (tiamina). Por otra parte, los lípidos y la lactosa constituyen un importante aporte energético (Veisseyre, Roger.1988)

2.2.1.2.3 Químicamente, la leche es uno de los fluidos más completos que existen. El término sólidos totales se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua y el de sólidos no grasos cuando se excluye el agua y la grasa. El agua representa aproximadamente entre un 82% y un 82.5% de la leche, los sólidos

totales alcanzan habitualmente la cifra de 12% hasta un 13% y los sólidos no grasos casi siempre están muy próximos al 9 %. (Paseiro, L. 1980).

2.2.1.2.4 Físico, señala que la leche es un líquido de color blanco opalescente característico. Este color se debe a la refracción que sufren los rayos luminosos que inciden en ella al chocar con los coloidales en suspensión. (Paseiro, L. 1980).

2.2.1.3 Composición nutricional de la leche

La leche es una compleja mezcla de distintas sustancias, presentes en suspensión o emulsión y otras en forma de solución verdadera y presenta sustancias definidas: agua grasa, proteína, lactosa, vitaminas, minerales; a las cuales se les denomina extracto seco o sólidos totales. Los sólidos totales varían por múltiples factores como lo son: la raza, el tipo de alimentación, el medio ambiente y el estado sanitario de la vaca entre otros (Lerche, M. 1969). En el Cuadro 4 se sistematiza las distintas mezclas de sustancias componentes de la leche de vaca.

Cuadro 4. Composición promedio de la leche de algunas especies de mamíferos (por 100g.)

Componente	Tipo de leche				
	Humana	Vaca	Cabra	Oveja	Búfala
Agua (g)	87.5	87.2	87.0	80.7	83.0
Sólidos totales (g)	12.5	12.8	13.0	19.3	17.0
Proteínas (g)	1.0	3.3	3.6	6.0	3.8
Grasas (g)	4.4	4.0	4.1	7.4	7.6
Hidratos de Carbono(g)	6.9	4.7	4.4	5.0	4.8
Cenizas (g)	0.2	0.7	0.9	0.9	0.8
Calcio (mg)	32.2	119.0	133.0	193.0	169.0
Colesterol (mg)	13.9	13.6	11.4	27.0	19.0
Fuente:	Pamplona Roger, J.D. Enciclopedia de los Alimentos. Tomo 1. 1999. Página 187. Hernández Rodríguez, M. y Sastre Gallego, A. Tratado de Nutrición 1999. Página. 377				

En el Cuadro 5 se sistematiza la presencia de las proteínas contenidas en la leche de vaca

Cuadro 5. Contenido de proteínas de la leche de vaca

Fracción proteica	g/kg	% Proteína total
Proteína total	33.0	100.0
Caseína total	26.0	79.5
Alfas1-caseína	10.0	30.6
Alfas1-caseína	2.6	8.0
Beta-caseína	9.3	28.4
Gamma-caseína	0.8	2.4
Kappa-caseína	3.3	10.1
Proteínas del suero	6.3	19.3
Alfa-lactoalbúmina	1.2	3.7
Beta-lactoglobulina	3.2	9.8
Sero-albúmina	0.4	1.2
Inmunoglobinas	0.7	2.1
Varias	0.8	2.4
Proteínas de la membrana del glóbulo graso	0.4	1.2
Fuente: Hernández Rodríguez, M. y Sastre Gallego, A. Tratado de Nutrición 1999. Página. 377		

2.2.1.4 Contaminantes en la leche de vaca

El mercado de la leche cruda es objeto de regulación por parte de las entidades sanitarias, ya que este producto es uno de los de mayor impacto en salud pública por ser un alimento de alto riesgo (CONPES. 2005). Ello debido a que su calidad e inocuidad, se ve comprometida desde la producción primaria hasta que llega al consumidor final, por peligros biológicos, químicos y físicos. La inadecuada manipulación de la leche cruda, las malas prácticas de ordeño en la producción primaria, la baja capacidad de frío, ya que hay una capacidad instalada pero es

insuficiente, y la ausencia en algunas áreas que se pueden considerar como cuencas o microcuencas productoras para el enfriamiento de la leche cruda, conllevan al crecimiento microbiano en menor tiempo, poniendo en riesgo a la población que la consume, además de las condiciones ambientales que inciden directamente en la calidad del producto.

Así, dentro de los peligros más relevantes que afectan la leche, se mencionan los microorganismos patógenos, la presencia de toxinas, las sustancias químicas tales como residuos de plaguicidas usados en la producción agrícola de forrajes y en control de plagas que afectan los cultivos, residuos de medicamentos veterinarios usados para el manejo sanitario de los bovinos, metales pesados, los cuales pueden causar alteración microbiológica y físico-química en este producto.

La presencia de compuestos o sustancias químicas son potencialmente dañinos para los consumidores (Adesiyun, A. 1995; Headrick, M. 1998), por lo cual organizaciones tales como FAO y OMS, han indicado la importancia de realizar estudios de evaluación de riesgos en peligros químicos en alimentos (FAO. 2003).

Por sus características fisicoquímicas, principalmente la liposolubilidad, la leche es un medio de fácil contaminación por agentes externos de tipo químico (Khaniki, G. 2007) tales como gases emitidos a la atmósfera, residuos industriales, residuos de medicamentos, micotoxinas, residuos de plaguicidas, entre otros. Algunas de las sustancias químicas incluidas en los grupos anteriores son resistentes a la degradación, persisten en el ambiente y pueden pasar al bovino, acumularse en tejidos, como en la grasa, y eliminarse por las secreciones del animal dentro de las que se encuentra la leche (Gonzales, F et al. 2007). A diferencia de los peligros biológicos, cuyo recuento puede disminuir durante la cadena productiva mediante procesos tecnológicos (temperaturas y otras medidas de inactivación), los peligros químicos varían poco y se mantienen hasta el producto terminado y comercializado (OIE. 2009; Waliszewsky, S et al. 2000).

Algunas de las fuentes de contaminación química están relacionadas con factores a los que está expuesto el bovino proveniente del medio

ambiente (agua, aire, suelo), la alimentación animal (pradera, heno, concentrado, ensilaje y otros), los procesos relacionados con el mejoramiento productivo y el manejo sanitario del animal (control de enfermedades y parásitos en el animal; control de insectos en los establos, etc.) (Khaniki, G. 2007; Licata, P et al 2004). Estos contaminantes pueden llegar al animal por ingestión, contacto directo o administración (medicamentos veterinarios) (FSANZ. 2011; Sumano, H et al. 1997).

A través de los forrajes y de los suelos contaminados, pueden transferirse al animal sustancias químicas como metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos. También, el uso de plaguicidas y abonos en la producción agrícola deja residuos en el suelo que luego son absorbidos por los pastos y piensos que consumen los animales (Khaniki, G. 2007; Waliszewsky, S et al 2003; Pinto, M et al 1990). En el mismo sentido, los alimentos concentrados y piensos destinados para la alimentación del ganado lechero pueden contaminarse con micotoxinas (FAO 2003; Kuipper-Goodman, T. 1999) principalmente por deficiencias en su almacenamiento.

Los riesgos en salud causados por los peligros microbiológicos suelen ser de tipo agudo, mientras aquellos de origen químico son de tipo crónico, causados principalmente por exposiciones sucesivas durante largo tiempo a concentraciones bajas del tóxico. Se pueden presentar eventos de intoxicaciones agudas por sustancias químicas presentes en altas concentraciones en los alimentos, lo cual puede ocurrir de manera accidental o intencional, pero estos eventos no son comunes (FAO/OMS 2007).

Finalmente, es necesario resaltar que la leche bovina es consumida por todos los grupos etáreos de la población, con lo cual los grupos de alto riesgo como los niños, mujeres gestantes y ancianos están expuestos a los peligros presentes en este alimento generando un alto riesgo en salud pública.

2.2.1.4.1 Contaminantes químicos

La leche puede contaminarse durante el proceso de producción dado que el bovino puede estar expuesto a trazas de metales pesados, dioxinas, furanos, bifenilos policlorados e hidrocarburos aromáticos policlorados (Pinto, M et al 1990; Bro-Rasmussen, F. 1996; Heeschen, W et al 1985). También puede contaminarse con residuos provenientes de medicamentos veterinarios aplicados al bovino, o con residuos de plaguicidas y toxinas presentes en los piensos y pastos con que son alimentados (Khaniki, G. 2007). La fuente de los contaminantes químicos que pueden llegar al bovino y excretarse en la leche se presenta en la Figura 2.

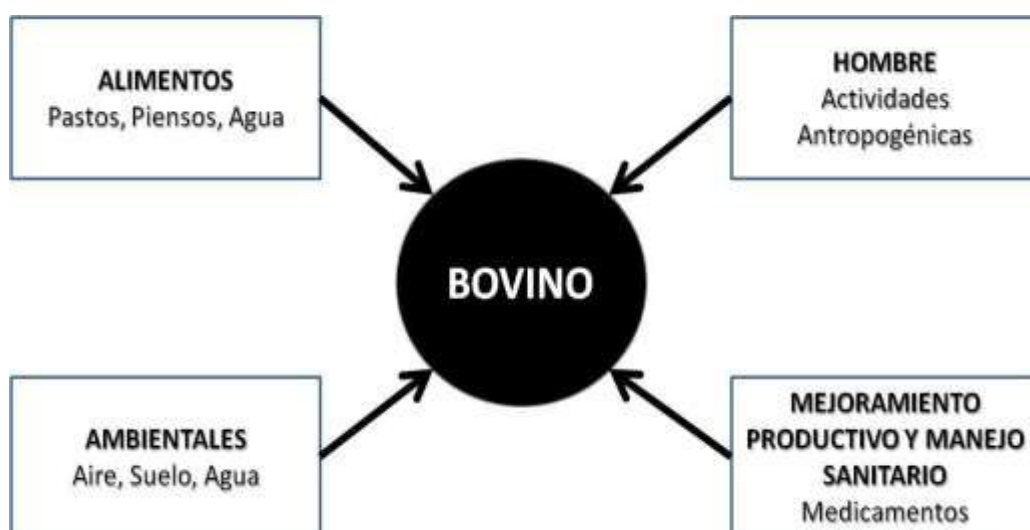


Figura 2. Fuentes de contaminantes que afectan al bovino

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social Unidad de Evaluación de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos UERIA Instituto Nacional de Salud INS 2011 Bogotá D.C., (2011)

La inadecuada manipulación de la leche durante el ordeño, el almacenamiento, el transporte, la distribución y la comercialización también pueden afectar la inocuidad de la leche. En estas etapas, la contaminación química está relacionada principalmente con detergentes y desinfectantes asociados con los procesos de limpieza y desinfección, por transferencia de los materiales en contacto con el alimento y por una

posible adulteración con sustancias no permitidas por la regulación (Gonzales, F et al. 2007).

Teniendo en cuenta los peligros químicos que se pueden presentar en la leche y su relevancia, la presente evaluación se enfocará en las siguientes categorías: residuos de medicamentos veterinarios, residuos de plaguicidas, contaminantes ambientales, micotoxinas y otros contaminantes.

2.2.1.4.1.1 Medicamentos veterinarios

Según el *Codex Alimentarius* se entiende por medicamento veterinario toda sustancia aplicada o administrada a cualquier animal destinado a la producción de alimentos, como los que producen carne o leche, las aves de corral, peces o abejas, tanto con fines terapéuticos como profilácticos o de diagnóstico, o para modificar las funciones fisiológicas o el comportamiento (FAO/OMS 2011). Dentro de este grupo, se encuentran los antimicrobianos, antiparasitarios, promotores de crecimiento, antiinflamatorios, entre otros (Sumano, L et al 1997; Botana, L 2002; Prado, G et al 2002; Parra, M et al 2003; Camacho, L et al 2010).

Los residuos de medicamentos veterinarios que representan un peligro químico en la leche cruda son aquellos que se encuentran como principios activos intactos o como metabolito a consecuencia de la farmacocinética que exhiben luego de ser administrados (Riviere, J. 2011). También se consideran residuos de medicamentos veterinarios los excipientes que puedan tener alguna actividad biológica dentro del organismo (EMA 1996). Los principales factores que afectan la excreción mamaria de los medicamentos veterinarios son su principio activo, el excipiente, la dosis y la vía de administración.

2.2.1.4.1.1.1 Antimicrobianos

Los antimicrobianos son sustancias o compuestos químicos, ya sean de origen natural o sintético, los cuales en concentraciones adecuadas

poseen la capacidad de inhibir el crecimiento (efecto bacteriostático) o que causa la muerte celular (efecto bactericida) (Alanis, J 2007). Dentro de los antimicrobianos se encuentran los antibióticos, cuyo sustrato es netamente natural y algunos quimioterapéuticos con acción antimicrobiana obtenidos sintéticamente como las sulfonamidas (Cabrera, C et al 2008). Estos productos ejercen una acción específica sobre alguna estructura o función del microorganismo, tienen elevada potencia biológica actuando a bajas concentraciones y su toxicidad es selectiva, con una mínima toxicidad para las células somáticas.

Estos productos son utilizados en la producción lechera como sustancias terapéuticas para el tratamiento de la mastitis y otras enfermedades de origen infeccioso, como promotores de crecimiento y por su actividad profiláctica en vacas no lactantes (Camacho, L et al 2010; Noa, P et al 1998; Ramírez, A et al 2001; Máttar, S et al 2009). Son administrados al bovino a través de varias vías: intramuscular, intravenosa, oral e intramamaria siendo esta la más común (Albright, J 1961).

2.2.1.4.1.1.2 Antiparasitarios

Son sustancias utilizadas en la producción primaria de leche para el tratamiento de múltiples enfermedades causadas por parásitos internos (endoparásitos) y externos (ectoparásitos) (FSANZ 2011; Botana, L 2002). Se clasifican con base en el tipo de parásito que afectan y en el hecho de si también poseen efectos larvicidas y ovicidas dentro del mismo espectro (Sumano, L 1997). Los productos utilizados para el control y tratamiento de parásitos internos se denominan antihelmínticos y protozoocidas (Botana, L 2002; Márquez, D 2008).

Los antihelmínticos constituyen en la actualidad el principal método de control de los nemátodos de los rumiantes. Para su uso se deben tener en cuenta factores como la edad del animal, el estado inmunológico y la carga parasitaria, entre otros (Márquez, D 2008). Estos productos poseen varias vías de administración como la parenteral (intramuscular o subcutánea), oral, intraruminal, percutánea y bolos ruminales

(Márquez, D 2007). Los protozoocidas, son utilizados para el control y tratamiento de protozoarios (Kouznetsov, V 2010), principalmente coccidias como *Eimeria bovis* y *Eimeria zuernii* y de otros protozoos como las trichomonas, entre otras (Booth, N et al 1987).

2.2.1.4.1.1.3 Antiinflamatorios

Los medicamentos veterinarios antiinflamatorios son compuestos químicos que se utilizan en bovinos principalmente para aliviar el malestar y la pirexia asociados con enfermedades agudas y que generan cuadros inflamatorios, así como para reducir el edema mamario y mejorar la tasa de recuperación en mastitis clínicas agudas. Su modo de aplicación en el animal puede ser oral, intramuscular, subcutáneo o intravenoso. Los antiinflamatorios pueden ser esteroidales y no esteroidales según su estructura química (Courtheyn, D et al 2002).

No Esteroidales (AINES): son fármacos químicos utilizados en medicina veterinaria como antipiréticos y analgésicos para el tratamiento de diferentes patologías. Su mecanismo de acción es la inhibición de la producción de prostaglandinas, tromboxanos, ciclooxigenasa y otros mediadores de inflamación (Dowling, G et al 2009). Dentro de los AINES, la fenilbutazona está aprobada por la FDA para uso en caninos y equinos, pero se restringe su uso en vacas lactantes ya que puede ser excretada en leche; sin embargo, es utilizado usualmente en vacas con problemas de mastitis para evitar la inflamación de la ubre (De Veau, E et al 1998). La flunixinina y el ketoprofeno son utilizados también para disminuir la inflamación de la ubre en casos de mastitis (Dowling, G et al 2009).

Antiinflamatorios esteroidales: son corticoesteroides (hormonas naturales producidas por las glándulas suprarrenales) utilizados para disminuir la inflamación. Estos corticoesteroides se clasifican en mineralcorticoides y glucocorticoides; ambos con actividad antiinflamatorias e inmunosupresora. (Courtheyn, D et al 2002). Los medicamentos veterinarios que contienen fármacos de este grupo se utilizan como antiinflamatorios y para el tratamiento de condiciones

alérgicas y adicionalmente en bovinos, para el tratamiento de la cetosis y la inducción del parto (Courtheyn, D et al 2002). Varios productos de aplicación intramamaria que se usan en vacas en producción de leche contienen un corticoide acompañado de antibióticos.

2.2.1.4.1.1.4 Promotores de crecimiento y ayudantes de producción

2.2.1.4.1.1.4.1 Promotores de crecimiento

Se considera como promotor del crecimiento a cualquier compuesto que al ser incorporado en pequeñas cantidades en la dieta (sin variar considerablemente su composición) logra acelerar el crecimiento del animal, lo que se refleja en un aumento de su peso y talla, requiriendo menos tiempo y alimentación. Su uso en animales lactantes está prohibido en la mayoría de los países ya que pueden ser excretados en leche, pero pueden ser utilizados de forma ilegal con otros fines en fincas (Courtheyn, D et al 2002, 86).

Los principales promotores del crecimiento utilizados mundialmente son: *Estrógenos y progesterona*: son compuestos naturales (hormonas) importantes para la función reproductiva en mamíferos y se producen de acuerdo con el ciclo estral de animal. Todos los alimentos de origen animal contienen estas sustancias y sus metabolitos, pero su concentración depende de la edad, alimentación, especie y estado fisiológico (Gillis, EH et al 2002; Daxenberger, A et al 2001). Actualmente son utilizados como promotores de crecimiento o para programas de reproducción en fincas (Aumaitre, A 1999).

Clenbuterol: es un compuesto químico (beta adrenérgicos agonistas) utilizado como promotor de crecimiento (Courtheyn, D et al 2002). El riesgo de contaminación en leche se genera por el mal uso que se puede dar a los medicamentos aprobados que contienen este producto por su efecto como repartidor de energía y anabólico, similar al de la ractopamina. Además, estas sustancias se utilizan en vacas, como tocolíticos para relajar el músculo liso uterino (Stoffel, B et al 1993).

Zeranol: es un compuesto químico no esteroidal utilizado en producción animal como promotor de crecimiento, que se destaca por tener un tiempo de retiro de cero días en carne, aunque no está indicado para vacas en producción de leche (FSANZ 2011).

2.2.1.4.1.1.4.2 Ayudantes de producción

Estas sustancias son compuestos hormonales que tienen un efecto positivo en la lactogénesis y por tanto aumentan la producción de los hatos lecheros (Aumaitre, A 1999). Este compuesto químico es una hormona (polipeptido), también conocida como hormona del crecimiento, sintetizada por la glándula hipófisis Su uso es cuestionado como ayudante de producción en los sistemas de producción de leche ya que no es claro aún si tiene un efecto adverso sobre la salud humana (Raymond, R et al 2009).

2.2.1.4.1.2 Plaguicidas

Grupo de productos químicos ampliamente utilizados para combatir las plagas que afectan las cosechas o aquellas que son vectores de enfermedades transmisibles (Waliszewski, S et al 1997). Todos ellos son biocidas, con algún grado de toxicidad para los seres humanos, lo cual ha sido motivo de preocupación desde mediados del siglo XX, debido al uso generalizado e indiscriminado de estos productos (Pico, y et al 1995).

Los plaguicidas se clasifican en función de algunas de sus características principales, como toxicidad, persistencia, estructura química y uso. En 1978, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una clasificación basada en su peligrosidad o grado de toxicidad, definida ésta como la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un periodo de tiempo relativamente corto (OMS/OPS 1993).

2.2.1.4.1.3 Contaminantes ambientales

En esta categoría se encuentran los metales pesados, dioxinas, furanos, bifenilos policlorados e hidrocarburos aromáticos policíclicos, los cuales provienen de fuentes naturales (Pan, J. 2010) o de actividades antropogénicas que incluyen procesos industriales, manejo de desechos sólidos y líquidos, actividades agrícolas, entre otros (Licata, P et al 2004; Pan, J. 2010; Patra, R et al 2008; Taioli, E et al 2005; Caggiano, R et al 2005). Estas actividades han favorecido la emisión de estos agentes contaminantes hacia los ecosistemas, lo que puede conllevar a su incorporación en la leche (Caggiano, R et al 2005; Gonzáles-Montaña, JR. 2009; Jurjanz, S et al 2008; Licata, P et al 2008).

2.2.1.4.1.3.1 Metales pesados y metaloides

El término "metales pesados" se asocia con elementos metálicos que tienen una densidad relativamente alta, considerados tóxicos y que pueden encontrarse en bajas concentraciones en medios naturales (elementos traza) (Swaiteh, K et al 2009; Duruibe, J et al 2007); los metaloides son aquellos elementos que tienen propiedades de metales y no metales como el arsénico (Carretero, M et al 2007). Los metales y metaloides pesados tienen una densidad atómica mayor de 4 g/cm³ (Swaiteh, K et al 2009; Duruibe, J et al 2007) y aquellos considerados contaminantes ambientales de importancia en salud pueden clasificarse como: esenciales o micronutrientes como cobre (Cu), Zinc (Zn), Cobalto (Co); no esenciales como el bario (Ba), y otros tóxicos como el Cromo (Cr), el Cadmio (Cd), Arsénico (As), Plomo (Pb), Selenio (Se), Mercurio (Hg) y Estaño (Sn) (Swaiteh, K et al 2009; Duruibe, J et al 2007; Carretero, M et al 2007).

Estos contaminantes se encuentran en matrices ambientales (ecosistemas acuáticos, suelo, agua y aire) (Patra, R et al 2008; Raikwar, M et al 2008) y pueden provenir de diferentes fuentes como baterías, lodos, emisiones del transporte, pinturas, textiles, industrias metalúrgicas, combustión de materiales calefactores, fertilizantes y

curtiembres entre otros (Patra, R et al 2008). Algunas industrias, durante sus procesos de producción, han sido emisoras de metales pesados al medio ambiente durante muchos años (Vidovic, M et al 2005).

Debido a las diversas fuentes de contaminación ambiental, la leche es susceptible a contaminarse con los metales pesados y metaloides como As, Cd, Pb, Hg, Se y Zn (FSANZ 2011). Estos pueden llegar al animal por consumo directo de agua contaminada o indirecto por regadío de pastos y contaminación del suelo (Licata, P et al 2004; OMS 2003; Lemarchand, C et al 2010; Singh, A et al 2010). No obstante, puede existir variación en la concentración de éstos en función de las actividades humanas cercanas a las áreas de producción (Diacono, E et al 2008). El ganado bovino puede intoxicarse con arsénico por ingestión de herbicidas, insecticidas o medicamentos (McClanahana, S et al 2000).

2.2.1.4.1.3.2 Dioxinas, furanos y bifenilos policlorados

Las dioxinas, cuyo nombre genérico es policloro dibenzo-p-dioxinas (PCDD), son el nombre con el que se conoce a un grupo de 75 compuestos formados por un núcleo básico de dos anillos de benceno unidos por dos átomos de oxígeno, en el cual puede haber como sustitutos de uno a ocho átomos de cloro. (EFSA 2010; Gallego, M et al 2005). Por su parte, los furanos, cuyo nombre genérico es policloro-dibenzofuranos (PCDF), son un grupo de 135 compuestos de estructura química, con efectos tóxicos y fuentes de generación similares a las dioxinas (EFSA 2010; Gallego, M et al 2005). Los bifenilos policlorados (PCBs) están conformados por aproximadamente 209 análogos (Pereira, MS. 2004).

Las dioxinas (PCDD) y furanos (PCDF) (Pereira, MS. 2004) llamados en conjunto dioxinas (PCDD/Fs), son productos químicos con propiedades biológicas y toxicológicas similares (Fries, GF. 1995). En las zonas industrializadas estos residuos son contaminantes persistentes presentes en el aire, agua, suelo y alimentos (Taioli, E et al 2005). La

síntesis de dioxinas y furanos (PCDD/Fs) ocurre durante la incineración de residuos, emisiones de vehículos y durante la combustión de carbón, turba y madera (Buerhring, G et al 2003); también proceden de productos de desecho como son los lodos de depuradora o lixiviados de vertederos (Reglamento (CE) 2004; Jiménez, S et al 1998; AESAN 2011).

Las dioxinas y furanos se encuentran dentro del grupo de contaminantes orgánicos persistentes (COPs) (Cok, I et al 2008), que al ser liberados a la atmósfera se depositan en el suelo y la vegetación donde se fijan fuertemente por procesos de adsorción. Por sus características de estabilidad se degradan lentamente acumulándose en el ambiente en donde permanecen sin ser alterados por largos períodos de tiempo. Su tiempo de vida media es alto, especialmente en el suelo. Por su persistencia pueden viajar grandes distancias siendo arrastrados por las corrientes atmosféricas, marinas o de agua dulce, y mediante la migración a larga distancia de los organismos que los han bioacumulado y que entran a la cadena alimenticia (EFSA 2010; EPA-NAS/COT 2008). Los PCDD/Fs y los PCBs tienden a acumularse debido a que son lipofílicos y de baja biodegradabilidad (Durand, B et al 2008). Los alimentos de origen animal son los principales vehículos que aportan estas sustancias a la ingesta (EFSA 2010; Focant, JF et al 2003).

2.2.1.4.1.3.3 Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)

Los HAPs son compuestos con estructura aromática, considerados contaminantes ubicuos (Simoneit, BRT. 2002), poseen características tóxicas, son poco biodegradables y pueden bioacumularse (Naccari, C et al 2010). Existen más de 100 diferentes tipos, los cuales se encuentran generalmente como mezclas complejas y se forman en combustiones naturales (erupciones volcánicas e incendios forestales) y por procesos antropogénicos (residuos industriales, tratamiento de aguas residuales, incineración de residuos, tráfico y sistemas de calefacción) (Naccari, C et al 2010). Pueden encontrarse en todo el

medio ambiente (aire, agua y suelo) y también en el alquitrán, petróleo crudo, creosota y alquitrán para techado, y algunos se usan en medicamentos o para fabricar tintas, plásticos y plaguicidas (ASTDR 1996).

Estos compuestos en general son volátiles y relativamente persistentes por lo que son fácilmente transportables en la atmosfera a larga distancia o pueden ser transportadas en partículas sólidas (por ejemplo, polvo y hollín) (ASTDR 1996). Tienen baja solubilidad en agua, pero son solubles en solventes orgánicos (WHO 1998).

De acuerdo a reportes de la Agencias para sustancias tóxicas y registro de enfermedades (Agency for Toxic Substances & Disease Registry - ATSDR) en Estados Unidos se han encontrado niveles de HAPs en zonas rurales entre 0,02 y 1,2 ng/ m³ y mayores niveles de contaminación en zonas urbanas, con niveles entre 0,15 y 19,3 ng/m³. Además, se han encontrado estos compuestos en diversos alimentos entre ellos, la leche (ASTDR 1996; Vives, I. 2011).

2.2.1.4.1.4 Micotoxinas

Las toxinas de origen microbiológico más estudiadas por su relación con la inocuidad de los alimentos son las definidas como “metabolitos secundarios tóxicos, producidos por determinados mohos” (FAO 2004). Las micotoxinas que se encuentran con mayor frecuencia en los alimentos son: aflatoxinas, ocratoxinas, tricoticonos, fumonisinas y zearalenona (JECFA 2001) y ácido ciclopiazónico (CPA).

Las micotoxinas de mayor importancia son:

- Aflatoxina B1 (AFB1), producida por *A. flavus* es considerada la de mayor toxicidad. AFB1 es consumida por los animales a través de concentrados y forrajes contaminados; en rumiantes, una vez es ingerida una parte es degradada en el rumen y la fracción restante es absorbida en el tracto digestivo y posteriormente es metabolizada y transformada en el hígado en AFM1, la cual

posteriormente se excreta por vía biliar, o entra en la circulación sistémica y puede ser excretada en la orina o en la leche; se estima que la cantidad excretada de AFM1 en la leche bovina puede representar entre el 2-6% de la aflatoxina B1 ingerida (Fink-Gremmels, J 2008).

- AFM1 es considerada el principal metabolito excretado en leche de bovino y otros rumiantes, no obstante, AFM2 y AFM4 provenientes de transformación hepática de otras aflatoxinas pueden ser excretadas en cantidades bajas en leche; Así mismo el principal metabolito de AFB1, afatoxicol también puede ser excretado en le leche (Fink-Gremmels, J 2008).
- La ocratoxina A (OTA), es un metabolito secundario producido por diferentes especies de *Aspergillus* (*A. ochraceus*, *A. melleus*, *A. sulphureus*, *A. carbonarius*, *A. awamori*, *Aspergillus* sección *niger*) y *Penicillium* (*P. verrucosum*, *P. crysogenum* y *P. nordicum*) (Pattono, D et al 2011; Gonzales-Osnaya, et al 2008; Mobashar, M et al 2010). OTA se convierte rápidamente en un metabolito menos tóxico denominado ocratoxina α , debido a la acción de la flora ruminal; no obstante, cantidades muy pequeñas de OTA se absorben y aunque ciertos factores influyen en la división de los microorganismos del rumen favoreciendo el paso de pequeñas cantidades de OTA a la leche bovina (Fink-Gremmels, J 2008).
- Zearalenona es convertida por la flora ruminal en metabolitos menos tóxicos como hidroxí- α -zearalenol (aproximadamente el 90%) y en menor medida, el beta-zearalenol, los cuales pueden ser excretados en la leche; sin embargo, frecuentemente los niveles se encuentran por debajo del límite de detección (Fink-Gremmels, J 2008; Valimaa, AL et al 2010), debido a esto la leche no representa un peligro para la salud humana como resultado de la zerealenona presente en la alimentación de los

bovinos (Prelusky, D et al 1990). Las fumonisinas son poco metabolizadas en el rumen y pueden ser transferidas a la leche bovina en bajas concentraciones (Gazzotti, T et al 2009; Voss, K et al 2007).

2.2.1.4.1.5 Otros contaminantes

Dentro de los procesos de producción láctea, la utilización de productos para limpieza y desinfección de las instalaciones, equipos, tanques y/o recipientes de almacenamiento, pueden llegar a contaminar la leche. Adicionalmente se puede presentar contaminación con sustancias químicas prohibidas debido a las malas prácticas de producción y adulteración.

Durante el proceso de obtención de leche en las etapas de ordeño se pueden acumular sólidos de la leche principalmente de proteínas, grasas, carbohidratos y minerales, así como polvo y microorganismos en los equipos y utensilios utilizados. La limpieza y desinfección es un aspecto crítico en los sistemas de producción de leche (Orth, R 1998; Mauck, J et al 2001). Los desinfectantes más empleados en la industria de los alimentos son los clorados, agentes tensioactivos y amonios cuaternarios. Además, también es común en algunos lugares el uso de desinfectantes yodados (yodoforos) utilizados en desinfección de la ubre antes y después del ordeño para evitar cualquier propagación y crecimiento microbiano en la ubre que pueda causar mastitis (Simoës, M et al 2010; Vikova, H et al 2008; FSANZ 2006); se han reportado aumentos en las concentraciones de yodo en la leche cuando se utilizó un desinfectante yodado antes y después del ordeño (Galton, D. 2004; Galton, D et al 1986), además se evidenció que el uso de desinfectantes yodados antes del ordeño sobre la ubre aumenta las concentraciones de yodo en la leche comparado con leche obtenida de vacas sin la aplicación de este tipo de desinfectantes (Galton, D. 2004), además también se reportó que con el consumo de estas leches altas en yodo

se aumentó el yodo eliminado en la orina de seres humanos (Soriguer, F et al 2011).

Los agentes tensioactivos tienen una toxicidad realmente baja, pudiendo producir irritaciones en pieles delicadas. Los derivados del cloro tienen una acción tóxica debido a su poder desnaturizante de las proteínas celulares y a la reacción de los aminoácidos que se originan de la digestión de las proteínas por el cloro. El cloro resulta mortal para el hombre, en dosis de 0,5 a 1 gramo de hipoclorito de sodio o calcio. Niveles inferiores a 25 mg por kilogramo de leche no tienen acción sobre flora microbiana productora de ácido láctica (Magariños, H. 2000).

La acción tóxica del yodo es similar a la del cloro, siendo la dosis letal para el hombre de unos 2 gramos. No obstante, lo anterior, los residuos de yodo presentes en la leche pueden ser nocivos debido a su acción sobre la glándula tiroides. Niveles inferiores a 10 mg/Kg de yodo en la leche no tienen efecto inhibitor sobre la flora bacteriana láctica (Magariños, H. 2000).

La toxicidad de los derivados del amonio cuaternario, está dada por la interferencia que produce sobre muchas funciones celulares, procesos enzimáticos y permeabilidad celular. La dosis letal para el hombre es de 1 a 3 gramos y cantidades entre 1 a 2 mg/Kg de leche pueden inhibir a microorganismos formadores de ácido láctico (Magariños, H. 2000).

En la etapa de limpieza de las cantinas y tanques de almacenamiento se puede encontrar plomo muy probablemente debido a la contaminación con recipientes o aguas de lavado antes, durante o posterior al proceso de industrialización.

La leche puede contaminarse con trazas de aluminio y/o de ftalatos provenientes de los recipientes en los cuales es almacenada (Sola-Larra Aga, C et al 2009); los tanques de almacenamiento u otros equipos pueden contaminar la leche con metales de alta toxicidad provenientes de la soldadura, como trazas de estaño y plomo, con los cuales se hacen reparación a cantinas metálicas. Si el tiempo de almacenamiento se prolonga en estos recipientes, puede aumentar la posibilidad que estos contaminantes pasen a la leche (Magariños, H. 2000).

Durante la producción, comercialización y distribución de la leche, se ha evidenciado el uso fraudulento de algunos adulterantes: de leche como: agua, almidón, suero de leche, neutralizantes y conservantes. Estos últimos tienen un mayor impacto en la salud debido a sus características de neutralización de ácido láctico y efectos bacteriostáticos respectivamente. (Adam, A. 2009; Chacón, A. 2009; Lateef, M et al 2009; Reyes, J et al 2007).

2.2.2 Plaguicida

2.2.2.1 Definición

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud, FAO/OMS, ha definido un plaguicida como cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos. Como se puede apreciar en la Figura 3.



**Figura 3.- Gusano Cogollero del maíz en el Fundo El Taro – Huaral
(Fuente J. Atuncar, 2016)**

El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladores del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o inhibidores de la germinación, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra el deterioro durante el almacenamiento y transporte (FAO/OMS 2011). Como se puede apreciar en la Figura 4.



Figura 4.- Aplicación de Herbicida en el Fundo El Taro – Huaral
(Fuente J. Atuncar, 2016)

2.2.2.2 Clasificación

Los plaguicidas pueden clasificarse atendiendo a diversos aspectos:

2.2.2.2.1 Según su toxicidad en 1978 la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una clasificación basada en su peligrosidad o grado de toxicidad aguda (López, CI 1993), definida esta como la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones en un período de tiempo relativamente corto (OMS/OPS 1993) (Cuadro 6). La toxicidad se mide a través de la dosis letal media (DL_{50}) o de la concentración letal media (CL_{50}). Ambos parámetros varían conforme a múltiples factores como la presentación

del producto (sólido, gel, líquido, gas, polvo, etc.), la vía de entrada (oral, dérmica, respiratoria), la temperatura, la dieta, la edad, el sexo, etc.

Cuadro 6. Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad expresada en DL₅₀ (mg/kg)

Clase		FAO/OMS (ppm)
Clase IA	Extremadamente peligrosos	Pariaton, dieldrín
Clase IB	Altamente peligrosos	Eldrín, diclorvos
Clase II	Moderadamente peligrosos	DDT, clordano
Clase III	Ligeramente peligrosos	Malatión

Fuente: Ramirez, J. y Lacasaña, M. (2001)

2.2.2.2.2 Según su vida media se clasifican en permanentes, persistentes, moderadamente persistentes y no persistentes (OMS/OPS, 1990; Briggs, SA 1992; Al-Saleh, I 1994) (Cuadro 7).

Cuadro 7.- Clasificación de los plaguicidas según su vida media de efectividad

Persistencia ^a	Vida media ^b	Ejemplos
No persistente	De días hasta 12 semanas	Malatión, diazinón, carbarilo
Moderadamente persistente	De 1 a 18 meses	Paratión, lannate
Persistente	De varios meses a 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Permanentes	Indefinidamente	Productos hechos a partir de mercurio, plomo, arsénico.

Fuente: Ramirez, J. y Lacasaña, M. (2001)

^a Capacidad de una sustancia o un compuesto de permanecer en un sustrato del ambiente en particular, después de que ha cumplido el objetivo por el cual se aplicó.

^b Lapso de tiempo necesario para que se degrade la mitad del compuesto o mezcla aplicada

2.2.2.2.3 Según su vida estructura química, los plaguicidas se clasifican en diversas familias que incluyen desde los compuestos organoclorados y organofosforados hasta compuestos inorgánicos (López, CI 1993) (Cuadro 8).

Los organoclorados (OC) son los plaguicidas más ampliamente utilizados. Su estructura química corresponde a la de los hidrocarburos clorados (López, CI 1993), lo que les confiere una alta estabilidad física y química, haciéndolos insolubles en agua, no volátiles y altamente solubles en disolventes orgánicos. Estas características favorecen su persistencia en el ambiente (López, CI 1993) y su lenta biodegradabilidad (Al-Saleh, I 1994). Su vida media es de 5 años, aunque varía según el producto; por ejemplo, para el beta hexaclorociclohexano es de 3 años, para el aldrín de 6 años y para el DDT es de 30 años (López, CI 1993).

Cuadro 8.- Clasificación de los plaguicidas según la familia química

Familia química	Ejemplos
Órganoclorados	DDT, aldrín, endosulfán, endrín
Organofosforados	Bromophos, diclorvos, malatión
Carbamatos	Carbaryl, methomyl, propoxur
Tiocarbamatos	Ditiocarbamato, mancozeb, maneb
Piretroides	Cypermethrin, fenvalerato, permetrín
Derivados bipiridilos	Cloromequat, diquat, paraquat
Derivados del ácido fenoxiacético	Dicloroprop, picram, silvex
Derivados cloronitrofenólicos	DNOC, dinoterb, dinocap
Derivados de triazinas	Atrazine, ametryn, desmetryn, simazine
Compuestos orgánicos del estaño	Cyhexatin, dowco, plictrán
Compuestos inorgánicos	Arsénico pentóxido, obpa, fosfito de magnesio, cloruro de mercurio, arsenato de plomo, bromuro de metilo, antimonio, mercurio, selenio, talio y fósforo blanco
Compuestos de origen botánico	Rotenona, nicotina, aceite de canola

Fuente: Ramirez, J. y Lacasaña, M. (2001)

2.2.2.2.4 Según su uso, el uso dado a los plaguicidas ha sido múltiple y variado, como se recoge en la Cuadro 9, lo que explica su ubicuidad (Moses, M, 1993). La agricultura es la actividad que más emplea este tipo de compuestos (Al-Saleh, I, 1994), consumiendo el 85% de la producción mundial (OMS/OPS, 1993; López, CI 1993) con el fin de controlar químicamente las diversas plagas que merman la cantidad y calidad de las cosechas de alimentos y de otros vegetales (OMS/OPS, 1993; Al-Saleh, I, 1994). Un 10% de la producción total de plaguicidas se utiliza en actividades de salud pública para el control de

enfermedades transmitidas por vector, como la malaria, la enfermedad de Chagas o el dengue, entre otras (OMS/OPS, 1993; López, CI, 1993; Al-Saleh, I, 1994). Además, se usan para el control de roedores (Al-Saleh, I, 1994; Moses, M 1993), en la potabilización del agua y en la erradicación de cultivos cuyos productos finales sean drogas ilícitas (Moses, M 1993).(Figura 5).

Se usan también para el control de plagas en grandes estructuras como centros comerciales, edificios, aviones, trenes y barcos. Se aplican en áreas verdes ornamentales y de recreo como parques y jardines, para controlar la proliferación de insectos, hongos y el crecimiento de hierba y maleza. Con el mismo fin, se esparcen a lo largo de autopistas, vías férreas y torres con líneas de corriente de alta tensión (Moses, M 1993). En reservas naturales o artificiales de agua los plaguicidas se emplean para prevenir el crecimiento de hierbas, algas, hongos y bacterias (Moses, M 1993). En la industria se utilizan profusamente en la fabricación de equipos eléctricos, neveras, pinturas, tapices, papel, cartón y materiales para embalaje de alimentos, entre otros (Moses, M 1993), para evitar en estos productos el desarrollo de bacterias, hongos, algas, levaduras o que sean dañados por plagas de insectos y/o roedores.



Figura 5.- Insecticida utilizado en el Fundo El Taro – Huaral
(Fuente J. Atuncar, 2016)

El hogar es un ámbito de especial interés: el 90% de los hogares de los EE.UU. usan plaguicidas y un 83% del total utilizado es aplicado dentro de la casa, el resto en áreas circundantes (OMS/OPS, 1993). Esta práctica generalizada en el mundo crece básicamente a partir del uso específico de insecticidas puesto que, de los 14 plaguicidas de mayor consumo, 12 son insecticidas. Por otra parte, es común el uso velado de los plaguicidas, ya que sin estar citados en la etiqueta reglamentaria del producto y sin advertir al consumidor sobre las precauciones de uso, son incorporados en productos como cosméticos y champús para preservarlos del desarrollo de hongos y bacterias, en repelentes de insectos y también en productos destinados al cuidado de mascotas y plantas para atacar o prevenir infestaciones por insectos (Moses, M. 1994). (Figura 6).



Figura 6.- Herbicida utilizado en el Fundo El Taro – Huaral
(Fuente J. Atuncar, 2016)

Cuadro 9. Uso más frecuente de los plaguicidas

Actividad	Uso
Agricultura	Control de las múltiples plagas que afectan las cosechas en cualquiera de sus etapas
Salud Pública	Control de vectores de enfermedades como malaria, dengue, enfermedad de Chagas, oncocercosis, peste, fiebre amarilla, filariasis, tripanosomiasis, esquistosomiasis, leishmaniasis y tifo.
	Control de plagas (roedores) y erradicación de plantaciones cuyo producto final sea droga ilícita
Ganadería y cuidado de animales domésticos	En la desinfección de ganado ovino y de animales domésticos como perros y gatos
Tratamiento de estructuras	Tratamiento de edificios públicos y privados, oficinas, hospitales, hoteles, cines, teatros, restaurantes, escuelas, supermercados, tiendas de departamentos, instalaciones deportivas, bodegas de almacenamiento de alimentos y en la industria ferroviaria y de navegación marítima y aérea
Mantenimiento de áreas verdes	Tratamiento de parques, jardines, áreas de recreo, campos de golf y autopistas, vías férreas, andenes, torres con líneas de alta tensión y postes
Mantenimiento de reserva de agua	Tratamiento de grandes reservas de agua, naturales o artificiales, presas, embalses, diques, depósitos, estanques piscícolas, canales, albercas y piscinas
Industria	En la fabricación de neveras, equipos eléctricos, pinturas, resinas, pegamentos, pastas, ceras, líquidos limpiametales, tiendas de campaña, velas para navegación, redes para deporte, tapetes, alfombras y tapices, en la industria de la madera, materiales para embalaje de alimentos, cartón y múltiples productos de papel. En la industria de la alimentación, para la preservación de alimentos frescos como carnes, pescados, etc.
Hogar	Incorporados en productos como cosméticos, champús, jabones y repelentes de insectos. Se usan en el lavado y secado de alfombras, en desinfectantes caseros y en productos para el cuidado de mascotas y plantas, además del uso de insecticidas.

Fuente: Ramirez, J. y Lacasaña, M. (2001)

2.2.2.2.5 Según su acción específica, pueden efectuarse múltiples clasificaciones de este tipo, siendo una de las más completas (Méndez, F. 2009) las siguientes (Cuadro 10)

Cuadro 10. Clasificación completa de los plaguicidas

TIPO	USO
ACARICIDA	Elimina ácaros
ALGUICIDA	Elimina algas
ATRAYENTE	Atrae insectos
AVICIDA	Elimina o repele aves
BACTERICIDA	Elimina bacterias
DEFOLIANTE	Desprende las hojas
DESECANTE	Acelera la desecación de las hojas
DESINFECTANTE	Destruye e inactiva microorganismos nocivos
FEROMONA	Atrae insectos o vertebrados
FUNGICIDA	Elimina hongos
HERBICIDA	Elimina malas hierbas
INSECTICIDA	Elimina insectos
LARVICIDA	Elimina larvas
MOLUSQUICIDA	Elimina moluscos
NEMATOCIDA	Elimina nematodos
OVICIDA	Destruye huevos
PEDICULICIDA	Elimina piojos
PISCICIDA	Elimina peces
PREDICIDA	Elimina depredadores
QUIMIOESTIRILIZANTE	Esteriliza insectos o vertebrados
REGULADOR DEL CRECIMIENTO	Estimula o retarda el crecimiento de plantas o insectos
REPELENTE	Repele insectos, ácaros o vertebrados
RODENTICIDA	Elimina roedores
SILVICIDA	Elimina árboles y matorrales
TERMITICIDA	Elimina termitas

Fuente: Méndez, F. (2009)

2.2.3 Cromatografía.

La cromatografía se introduce en los métodos de separación en 1903 y su posterior desarrolló y evolución se produce hacia 1930. La primera persona que definió la cromatografía fue el botánico ruso Miguel Tswett (1872-1913)

en 1906 y eligió el término *cromatografía* procedente de las palabras griegas *khromatos* (color) y *graphos* (escrito) ya que utilizó el término cromatografía para describir la separación de pigmentos vegetales en distintas zonas coloreadas. Aunque la mayor parte de las separaciones que se realizan actualmente son de compuestos incoloros, el término inicial cromatografía se ha mantenido.

2.2.3.1 Definición de cromatografía

En 1906 Tswett definió la cromatografía como:

Método en el cual los componentes de una mezcla son separados en una columna adsorbente dentro de un sistema fluyente.

Recientemente la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (**International Union of Pure and Applied Chemistry**), por sus siglas en inglés **I.U.P.A.C.** define la cromatografía de forma más amplia como:

Método usado principalmente para la separación de los componentes de una muestra, en el cual los componentes son distribuidos entre dos fases, una de las cuales es estacionaria, mientras que la otra es móvil. La fase estacionaria puede ser un sólido o un líquido soportado en un sólido o en un gel (matriz). La fase estacionaria puede ser empaquetada en una columna, extendida en una capa, distribuida como una película, etc...

Se utiliza el término general de lecho para definir las distintas formas en que puede encontrarse la fase estacionaria. Las separaciones cromatográficas se consiguen mediante la distribución de los componentes de una mezcla entre la fase fija y la fase móvil. La separación entre dos sustancias empieza cuando una es retenida más fuertemente por la fase estacionaria que la otra, que tiende a desplazarse más rápidamente en la fase móvil. Las retenciones mencionadas pueden tener su origen en dos fenómenos de interacción que se dan entre las dos fases y que pueden ser

1.-La *adsorción*, que es la retención de una especie química por parte de los puntos activos de la superficie de un sólido quedando delimitado el fenómeno a la superficie que separa las fases o superficie interfacial.

2.- La *absorción*, que es la retención de una especie química por parte de una masa, y debido a la tendencia que esta tiene a formar mezcla con la primera, *absorción pura*, o a reaccionar químicamente con la misma, *absorción con reacción química*, considerando ambas como un fenómeno másico y no superficial.

2.2.3.2 Aspectos históricos de la cromatografía

Aunque procesos parecidos ocurren en la naturaleza cuando disoluciones pasan a través de arcilla, rocas, etc., la cromatografía como tal adquiere importancia cuando en 1850 el químico F.F. Runge, que trabajaba con tintas, descubrió que los cationes orgánicos se separaban por migración cuando se depositaba una disolución que los contenía sobre un material poroso, como papel.

En 1906 el botánico ruso Tswett utilizó la cromatografía en columna para separar extractos vegetales coloreados, y a este proceso le dio el nombre de cromatografía. Pero el mayor desarrollo se produce en 1930 con Lederer cuando consigue separar los colorantes de la yema de huevo. Posteriormente los químicos Khun, Kamer y Ruzucca desarrollan la cromatografía en el campo de la química orgánica e inorgánica, y obtienen el premio Nobel por sus trabajos en 1937, 1938, 1939 respectivamente.

A partir de 1940 los métodos cromatográficos adquieren extensión mundial de forma que en 1940 Tiselius divide los métodos cromatográficos en cromatografía por *análisis frontal*, *desarrollo por elución* y *desarrollo por desplazamiento*, obtuvo el premio Nobel por sus trabajos en 1948.

2.2.3.3 Aspectos históricos de los distintos tipos de cromatografía.

2.2.3.3.1 Cromatografía en papel

Fue desarrollada por Martin. Tiene como soporte un papel de celulosa. Adquirió una gran extensión por su sencillez y presenta la ventaja de poder utilizar miligramos y microgramos, además presenta la opción de utilizar tanto la técnica descendente (en columna, etc.) como la técnica ascendente.

2.2.3.3.2 Cromatografía en capa fina

Fue originada por los trabajos de los investigadores rusos Izmailov y Schraiberen en 1938 al separar mezclas de tinturas farmacéuticas. En este tipo de cromatografía la fase estacionaria se extiende sobre un soporte inerte, la dificultad que presentaba el método era el crear una capa homogénea, sin ningún tipo de rugosidad. La cromatografía en capa fina tuvo valor limitado hasta que Stahl estandarizó el método para elaborar capas finas por métodos mecánicos.

2.2.3.3.3 Cromatografía de intercambio iónico

Esta técnica apareció durante la II Guerra Mundial y en principio tenía la finalidad de separar las tierras raras y los elementos de transición. En 1938 Taylor y Urey utilizan este método para separar isótopos de Litio y Potasio utilizando resinas de zeolita. En 1939 Samuel logra sintetizar resinas de intercambio iónico.

2.2.3.3.4 Cromatografía de gel-filtración

Fodin y Porath en 1958 descubren que usando como fase estacionaria geles se consigue separar polímeros sintéticos de alto peso molecular.

2.2.3.3.5 Cromatografía de afinidad.

Ideada por Porath en 1967, usando como fuente un péptido o proteína unida covalentemente a un ligando y se utiliza para la separación de moléculas proteicas.

2.2.3.3.6 Cromatografía de gases.

Todas las técnicas cromatográficas se fundamentan en principios físicos, exceptuando la cromatografía de intercambio iónico que se encuentra gobernada más por un principio químico que físico. En un sentido amplio la cromatografía designa procesos basados en diferencias de velocidades con las cuales los componentes individuales de una mezcla migran por un medio estacionario bajo la influencia de una fase móvil [Castro, F. 2009].

La cromatografía, en general es una técnica analítica de separación y con la cual, además se puede, cualificar y cuantificar los componentes de una mezcla.

La cromatografía de gases es la técnica a elegir para la separación de compuestos orgánicos e inorgánicos térmicamente estables y volátiles. La cromatografía gas-liquido lleva a cabo la separación por medio del reparto de los componentes de una mezcla química, entre una fase gaseosa que fluye (móvil) y una fase liquida estacionaria sujeta a un soporte sólido.

Debido a su simplicidad, sensibilidad y efectividad para separar los componentes de mezclas, la cromatografía de gas es una de las herramientas más importantes en química. Es ampliamente usada para análisis cuantitativos y cualitativos, para la purificación de compuestos y para la determinación de constantes termoquímicas tales como calores de solución y vaporización, presión de vapor y coeficientes de actividad.

En la cromatografía de gases los componentes de una muestra vaporizada se separan como consecuencia del reparto entre una fase gaseosa y una fase estacionaria contenida en una columna. Al efectuar una separación cromatográfica de gases, la muestra se vaporiza y se inyecta en la cabeza de la columna. La elución se lleva a cabo mediante el flujo de una fase móvil de gas inerte. A diferencia de la mayoría de las

otras técnicas cromatográficas la fase móvil no interactúa con las moléculas de los compuestos a separar, su única función es transportar los compuestos a través de la columna.

Las aplicaciones de la cromatografía son múltiples y la convierten en una de las técnicas más importantes de análisis que existen (Skoog, D. 2008).

2.2.3.3.6.1 Aplicaciones

En la actualidad la cromatografía de gases es una técnica analítica usada en muchos laboratorios universitarios, de investigación e industriales, debido a su alta resolución, sensibilidad y selectividad.

Además de las aplicaciones típicamente analíticas, la cromatografía de gases puede utilizarse a escala preparativa para la obtención de compuestos de elevada pureza, así como también es posible la obtención de datos físico-químicos relativos a propiedades superficiales, cinética y termodinámica de procesos de adsorción, separación, y desarrollo de catalizadores (Hernández, L et al 2002).

Esta técnica puede ser aplicada, principalmente en estudios de contaminantes del agua: insecticidas en agua, pesticidas en agua de lagos, lagunas, ríos; desechos industriales descargados en ríos y lagunas, vertimiento de hidrocarburos. En la industria del petróleo juega una función primordial, por medio de la cromatografía se pueden analizar los constituyentes de la gasolina, mezclas de gases de refinería, y gases de combustión. En el análisis de hidrocarburos totales y alifáticos juega un papel fundamental, especialmente cuando se requiere controlar estos analitos en matrices acuosas.

2.2.3.3.6.2 Análisis Cualitativo

Los cromatogramas de gases se utilizan extensamente para determinar la pureza de compuestos orgánicos. La aparición de picos adicionales

revela que hay contaminantes presentes y las áreas bajo estos picos proporcionan un cálculo aproximado del grado de contaminación. Dichas áreas son solo cálculos aproximados porque componentes diferentes podrían tener factores de respuesta del detector ampliamente distintos. Las técnicas de la cromatografía de gases también son útiles para evaluar la efectividad de los procedimientos de purificación (Skoogt, D et al 2008).

2.2.3.3.6.3 Análisis Cuantitativo

La altura del pico o el área bajo el pico de un producto de elución en una columna cromatográfica se utilizan ampliamente en los análisis cuantitativos. En condiciones muy bien controladas se puede alcanzar una exactitud (relativa) de 1% con el método del patrón externo o interno. Como con la mayoría de las técnicas analíticas, la confiabilidad se relaciona directamente con el control de las variables; la exactitud también depende en parte de la naturaleza de la muestra (McNair, H et al 2009).

2.2.3.3.6.4 Instrumentación para la cromatografía de gases (CG).

Un cromatógrafo es el equipo instrumental para realizar una separación y cuantificación mediante cromatografía de elución en columna (ver Figura N° 7). Actualmente, más de 30 fabricantes de instrumentos ofrecen 130 modelos distintos de equipos de CG, con un precio que varía desde los 30.000 hasta 250.000 dólares. En las últimas décadas los fabricantes han mejorado sus componentes agregando primero integradores electrónicos y procesadores de datos basados en un computador. Después ordenadores para el control automático de la mayoría de parámetros, como temperatura de la columna, caudales e inyección de la muestra, y el desarrollo de columnas abiertas que son capaces de separar gran cantidad de analitos en tiempos relativamente cortos.

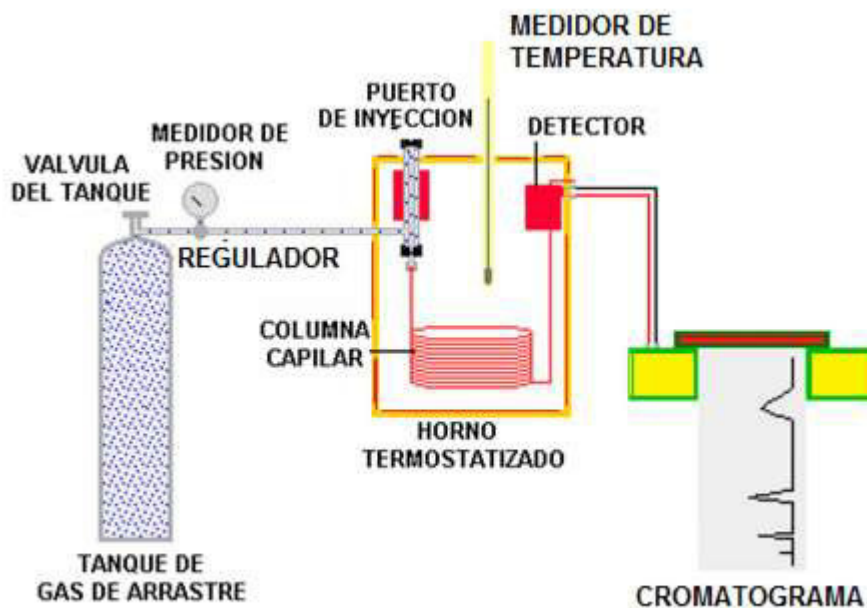


Figura N° 7.- Representación esquemática de un cromatógrafo de gases

Fuente: Sergio Montoya Pavi. (2012)

2.2.3.3.6.4.1 Gas portador.

Entre los gases portadores, que deben ser químicamente inertes, se encuentran el helio, el nitrógeno y el hidrógeno. La elección de los gases esta con frecuencia determinada por el tipo de detector que se utiliza. Con el suministro de gas se encuentran asociados los reguladores de presión, manómetros y medidores de caudal. Además, el sistema de gas portador contiene a menudo un tamiz molecular para eliminar el agua u otras impurezas (Valsecia, M y Malgor, L. 2011)

Los caudales se controlan normalmente mediante un regulador de presión o de dos niveles colocado en el cilindro de gas, y algún tipo de regulador de presión o regulador de flujo instalado en el cromatógrafo. El intervalo de presión de entrada oscila normalmente entre 10 y 50 psi (por encima de la presión del entorno), lo que conduce a caudales de 25 a 150 mL/min con la columna rellena, y de 1 a 25 mL/min en las columnas abiertas (columnas capilares). Generalmente, se supone que

los caudales serán constantes si la presión de entrada se mantiene constante (Valsecia, M y Malgor, L. 2011)

2.2.3.3.6.4.2 Sistema de inyección

La eficacia de la columna requiere que la muestra sea de un tamaño adecuado y que sea introducida como un “tapón” de vapor; la inyección lenta de muestras demasiado grandes provoca un ensanchamiento de las bandas y una pobre resolución. El método más común de inyección de muestra implica el uso de una micro jeringa para inyectar una muestra líquida o gaseosa a través de un diafragma o “septum” de goma de silicona en una cámara de vaporización instantánea situada en la cabeza de la columna (la cámara de muestra normalmente está unos 50 °C por encima del punto de ebullición del componente menos volátil de la muestra). Para las columnas analíticas ordinarias el tamaño de muestra varía desde unas pocas décimas de micro litro a 20µL, las columnas capilares exigen muestras menores (10^{-3} µL); en estos casos se emplea un sistema divisor de la muestra que permite pasar a la cabeza de la columna solamente una pequeña fracción de la muestra, desechándose el resto (Valsecia, M y Malgor, L. 2011)

2.2.3.3.6.4.3 Columna y horno de la columna

La columna efectúa la separación, siendo ésta el objetivo primario de la cromatografía de gases. El escoger la columna apropiada es una decisión importante y difícil en una buena técnica para cromatografía de gases. Dentro de ella se encuentra la fase estacionaria líquida dispuesta bien sea sobre un relleno sólido denominado soporte o sobre el lado interior de la pared.

El tubo de la columna puede ser de cobre, acero inoxidable, aluminio y vidrio tanto de forma recta como doblada o helicoidal. La de vidrio es la más recomendable para hidrocarburos. En general, se usan columnas de acero inoxidable, se rellenan enderezadas para obtener un relleno

uniforme y se enrolla para facilitar el empleo de longitudes largas.

La longitud de la columna rellena varía desde 2 m hasta más de 20 m. Con mayores longitudes se obtienen más platos teóricos y mejor resolución. La velocidad del gas portador aumenta al pasar a través de una columna rellena y, así, solo un corto tramo de una columna larga funciona a velocidad óptima de flujo. Esto quiere decir que, con columnas extremadamente largas, el número de platos teóricos y la resolución obtenida muestran rendimientos decrecientes. Además, las columnas muy largas rellenas requieren presiones muy altas a la entrada.

El diámetro externo de las columnas capilares es de 0,15 cm y el diámetro interno de 0,025 a 0,05 cm. Para incrementar la capacidad de la columna hay que aumentar su diámetro. La eficiencia de la columna disminuye al aumentar el diámetro y la resolución es menor.

La columna se encuentra ubicada dentro de un horno o recinto termostático, ya que la temperatura influye de modo importante en la retención de los componentes por la columna, y por tanto en la separación de los mismos; por ello, es importante que la temperatura sea constante a lo largo de toda la columna, por lo cual la temperatura debe ser fácilmente controlable ([Drummer, O. 1998]).

2.2.3.3.6.4.4 Sistema de detección

El detector cromatográfico es un dispositivo que mide la concentración de cada uno de los componentes de la muestra y genera una señal eléctrica proporcional a dicha concentración. Los detectores son diversos, y constituyen una parte muy importante del cromatógrafo de gases.

Para seleccionar un buen detector se debe tener una sensibilidad adecuada junto con un bajo nivel de ruido, buena estabilidad y

reproducibilidad, alta fiabilidad, manejo sencillo, y de volumen pequeño. La sensibilidad es la cantidad de señal generada por unidad de concentración o por unidad de masa de un analito en el gas transportador. Las unidades de sensibilidad se basan en la medida del área de los picos. Por otra parte, el detector debe ser rápido, capaz de revelar casi instantáneamente variaciones de concentración en el gas portador que emerge de la columna cromatográfica; esta rapidez de respuesta es inherente a la naturaleza del detector, pero puede disminuir si el volumen interno del mismo es grande. Para obtener una buena información cuantitativa la respuesta del detector debe ser lineal y con un margen de linealidad lo más amplio posible (Drummer, O. 1998).

2.2.3.3.6.4.5 Detector de ionización de llama (FID)

El detector de ionización de llama es el que más se utiliza y por lo general uno de los que más se aplica en cromatografía de gases. El efluente de la columna se dirige a una pequeña llama de hidrogeno y aire. La mayoría de los compuestos orgánicos producen iones y electrones cuando se pirolizan a la temperatura de una llama de hidrogeno-aire. La detección implica controlar la corriente producida al recolectar estos portadores de carga. Cuando se aplica una diferencia de potencial de unos pocos cientos de volts entre el extremo del quemador y un electrodo colector situado por encima de la llama, los iones y los electrones se dirigen hacia el colector (Valsecia, M y Malgor, L. 2011).

La llama de hidrogeno-aire genera un medio ionizante de gran eficacia para las sustancias orgánicas y, por tanto, un sensor que, con los complementos electrónicos adecuados, constituye un transductor de elevada sensibilidad.

El detector FID funciona mediante la pirolisis del material que eluye de la columna en una llama de hidrogeno/aire con exceso de oxígeno.

Cuando pasan por el detector los compuestos separados por la columna reaccionan en la llama produciendo cationes. Los iones producidos son conducidos mediante un campo eléctrico hacia el colector, donde la corriente generada se amplifica para producir una respuesta.

El detector de ionización por llama manifiesta una elevada sensibilidad (10^{-13} g/s), un gran intervalo de respuesta lineal (10^7) y un bajo ruido. La desventaja de este detector es la destrucción de la muestra durante el paso de la combustión y la necesidad de gases adicionales y controladores (Valsecia, M y Malgor, L. 2011)

2.2.3.3.6.4.6 Detector de conductividad térmica (TCD)

Este tipo de detectores, han sido de aplicación muy amplia en cromatografía de gases. Son detectores de una gran universalidad, buena linealidad, sensibilidad aceptable para la mayoría de casos y de manejo relativamente simple.

Cuando un gas se mezcla con otra sustancia gaseosa, su conductividad térmica varía respecto a la que poseería cuando estaba puro. Por otra parte, al variar la temperatura de un filamento metálico o de un termistor, se cambia el valor de su resistencia.

El funcionamiento del detector de conductividad térmica se basa en el principio de que un cuerpo caliente perderá calor a una velocidad que depende de la composición del gas que lo rodea. Así, la velocidad de pérdida de calor puede usarse como una medida de la composición del gas.

Las ventajas del detector de conductividad térmica son su sencillez, su amplio intervalo lineal, su respuesta general tanto a especies orgánicas como a inorgánicas y su carácter no destructivo. Su limitación principal

es su sensibilidad relativamente baja (10^{-8} g de soluto / mL de gas portador). Otros detectores son de 10^4 a 10^7 veces más sensibles (Valsecia, M y Malgor, L. 2011).

2.2.4 Monitorización ambiental

Es un proceso de evaluación directa de la contaminación del ambiente, realizado mediante la identificación y medición cuantitativa de los plaguicidas en muestras de alimentos, agua, aire y suelo [OMS, 1990].

Para la población general la monitorización de plaguicidas en el agua, los alimentos y el aire es fundamental, dado que representan sus principales fuentes de exposición, mientras que en el ámbito laboral el elemento básico de análisis es el aire de la zona de trabajo.

En la recolección de muestras para monitorización ambiental debe seguirse un protocolo que garantice su calidad para un adecuado procesamiento en el laboratorio [OMS, 1990]. Dada la multiplicidad de agentes contaminantes y la frecuente carencia de información sobre el uso de plaguicidas en los lugares de estudio, se utilizan métodos de laboratorio llamados «multirresiduos», que determinan de forma selectiva y simultánea concentraciones de compuestos de diversas familias químicas con efectividad y reduciendo el tiempo y el coste [FAO. 1986]. Se han desarrollado y estandarizado una variedad de métodos y técnicas, que van desde la cromatografía de gases hasta la ionización química, útiles en el análisis de agua, aire, tierra o alimentos. En el Cuadro 5 se resumen las técnicas usadas en función del tipo de muestra analizada. Para lograr mayor precisión en la monitorización ambiental se combinan dos o más de estas técnicas, mejorando así la sensibilidad y la especificidad (Al-Saleh, I. 1994 y Barr, DB. 1999).

Para este estudio usaremos un cromatógrafo de gases marca **Agilent Technologies** modelo **7890A**. (Figura 8 y 9).



**Figura 8.- Cromatógrafo de gases marca Agilent Technologies
7890A**

Fuente: Agilent Technologies



**Figura 9.- Cromatógrafo de gases marca Agilent Technologies
7890A**

Fuente: Agilent Technologies

2.3 Marcos Conceptuales o Glosario

Codex Alimentarius: Organismo creado en 1963 por la FAO y la OMS para desarrollar normas alimentarias, reglamentos.

DDT: Primer plaguicida sintetizado (diclorodifeniltricloroetano).

DL₅₀: Es la estimación estadística de la cantidad de una sustancia tóxica (mg/kg) por peso corporal, necesaria para matar al 50% de animales de experimentación (usualmente ratas de laboratorio) en los que se ensaya el efecto letal de la sustancia, administrándola por vía oral o dérmica, durante un período de tiempo determinado y seguimiento en un período postexposición. Cuando la exposición a la sustancia tóxica es a través del aire o agua se llama CL₅₀ y se expresa en ml/L.

EPA: Agencia de Protección Ambiental.

FAO: Food and Agriculture Organization.

Herbicida: Es un producto fitosanitario utilizado para matar plantas indeseadas.

Insecticida: Es un producto utilizado para matar insectos indeseados.

LMR: Límite Máximo Residual.

Monitorización ambiental: Es un proceso de evaluación directa de la contaminación del ambiente, realizado mediante la identificación y medición cuantitativa de los plaguicidas en muestras de alimentos, agua, aire y suelo.

Monitorización biológica: Es la determinación de las concentraciones específicas de plaguicidas o de sus metabolitos, directamente en diversos tejidos, como el adiposo, el hepático o renal, más raramente en el tejido musculoesquelético, la piel o el pelo.

Multirresiduo: Método de laboratorio que determina en forma selectiva y simultánea concentraciones de compuestos de diversas familias químicas con efectividad y reduciendo el tiempo y coste.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

Plaguicida: Los **plaguicidas** o **agroquímicos**, son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas.

Toxicocinética: Absorción, distribución, metabolismo y eliminación del organismo.

CAPÍTULO 3

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis general:

La concentración de residuos de plaguicidas en la leche del ganado vacuno, generados por las industrias del sector agrario y los agricultores de la provincia de Huaral, si sobrepasan los Límites Máximos Residuales (LMR).

3.2 Hipótesis específicas:

- 1.- La concentración de residuos de insecticidas organoclorados en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, si sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.
- 2.- La concentración de residuos de insecticidas organofosforados en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, si sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.
- 3.- La concentración de residuos de herbicidas en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, si sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.

3.3 Identificación de variables:

➤ **Variable independiente:**

Residuos de plaguicidas en la leche de ganado vacuno.

➤ **Variable dependiente:**

Leche de ganado vacuno no apto para consumo humano.

3.4 Operacionalización de variables: Son especificaciones de actividades u operaciones necesarias para medir las variables.

3.5 Matriz de consistencia (Cuadro 11)

CUADRO 11.- Matriz de consistencia

TÍTULO: “Determinación de residuos de plaguicidas en la leche de ganado vacuno mediante cromatografía de gases”.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS
<p>General ¿La concentración de residuos de plaguicidas en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius?</p> <p>Específicos ¿La concentración de residuos de <u>insecticidas</u> en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite</p>	<p>General Determinar si la concentración de los residuos de plaguicidas en la leche del ganado vacuno en la provincia de Huaral, sobrepasa los LMR establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.</p> <p>Específicos Determinar si la concentración de residuos de <u>insecticidas</u> en la leche del ganado vacuno en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo</p>	<p>General La concentración de residuos de plaguicidas en los alimentos del ganado vacuno, generados por las industrias del sector agrario y los agricultores del distrito de Huaral, <u>si</u> sobrepasan los Límites Máximos Residuales (LMR).</p> <p>Específicas La concentración de residuos de <u>insecticidas</u> en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral,</p>	<p>Variable Independiente Residuos de plaguicidas en la leche de ganado vacuno</p> <p>Variable dependiente Leche de ganado vacuno <u>no</u> apto para consumo humano.</p>	<p>a) La investigación será Descriptiva y transversal.</p> <p>b) Se realizará la investigación en la provincia de Huaral en los distritos de Huaral y Chancay. Fundo “El Taro” distrito de Huaral. Producción de leche promedio diaria de 637 litros. Establo “Sayuri SRL” distrito de Huaral Producción de leche promedio diaria de 6,000 litros. Establo “Los Tilos” distrito de Chancay. Producción de leche promedio diaria de 10,200 litros.</p> <p>c) Se recogerán muestras de leche en cada establo en forma aleatoria, en envases previamente preparados, para su análisis respectivo por medio de un cromatógrafo de gases.</p>

<p>Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius?</p> <p>¿La concentración de residuos de <u>herbicidas</u> en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius?</p>	<p>Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.</p> <p>Determinar si la concentración de residuos de <u>herbicidas</u> en la leche del ganado vacuno en la provincia de Huaral, sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.</p>	<p>si sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.</p> <p>La concentración de residuos de <u>herbicidas</u> en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, si sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.</p>		
---	---	--	--	--

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación: Descriptiva

Diseño de investigación: Transversal.

4.2 Unidad de análisis

Plaguicida en la leche del ganado vacuno

4.3 Población de estudio

Leche del ganado vacuno de la provincia de Huaral.

4.4 Tamaño de muestra

9 muestras.

4.5 Selección de muestra

Aleatoria.

4.6. Técnicas de recolección de Datos

El trabajo de campo comprende la provincia de Huaral, en los distritos de Huaral y Chancay.

Fundo “El Taro” distrito de Huaral.

Cuenta con 65 ganados vacunos de las cuales 32 son vacas lecheras

Producción de leche promedio diaria de 637 litros.

Establo “Sayuri SRL” distrito de Huaral

Cuenta 578 ganados vacunos de las cuales 240 son vacas lecheras

Producción de leche promedio diaria de 6,000 litros.

Establo “Los Tilos” distrito de Chancay.

Cuenta 750 ganados vacunos de las cuales 390 son vacas lecheras

Producción de leche promedio diaria de 10,200 litros.

Se recogerán muestras de leche en cada establo en forma aleatoria, en envases previamente preparados, para su análisis respectivo por medio de un cromatógrafo de gases.

4.6.1 Materiales y métodos

4.6.1.1 Recolección de las muestras

En este estudio se realizó la recolección de muestras de la leche de ganado vacuno de los tres establos establecidos, recolectándose 9 muestras, 3 por cada establo de 250 ml. Todas las muestras se tomaron en condiciones asépticas y fueron refrigeradas inmediatamente, para conservarlas hasta su análisis.

4.6.1.2 Materiales y método para la determinación de residuos de los plaguicidas organoclorados

Se utilizó un cromatógrafo de gases marca **Agilent Technologies** modelo **7890A** (figura 8 y 9), propiedad de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, de la facultad de Farmacia y Bioquímica. Se mide 10mL de leche y se coloca en un beaker de 250mL de capacidad. Se agrega 10mL de HCl 10% y 5g de sulfato de amonio. Se lleva el beaker a 60°C Baño María por 30 minutos. Para separar los precipitados se lleva a centrífuga a 10000RPM por 10 minutos. Finalmente, el sobrenadante se coloca en un matraz de decantación y se agrega 5mL de n-hexano. La fase acuosa se desecha mientras que la fase orgánica es colocada en

viales para su posterior análisis. Tiene una capilaridad de HP-5 30m x 0.520mm x 0.25um. Temperatura inicial: 240°C (Isoterma). Tiene un inyector con una jeringa de 10uL y un volumen de inyección de 1uL. Asimismo el lavado de jeringa con se realizó con Solvente A: 100% n-hexano (3 Pre-inyección) y Solvente A: 100% n-hexano (3 Post-inyección).

INLET: Gas Carrier (Helio) a 2.2 mL/min; Split: 7.6:1, Flujo Split: 25 mL/min, Temperatura: 250°C.

DETECTOR: Temperatura 250°C, Flujo Hidrógeno a 30mL/min, Flujo Aire a 300 mL/min y Flujo Make-up a 25 mL/min.

4.6.1.3 Materiales y método para la determinación residuos de los plaguicidas organofosforados

Se utilizó un cromatógrafo de gases marca **Agilent Technologies** modelo **7890A** (figura 8 y 9), propiedad de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, de la facultad de Farmacia y Bioquímica. Se mide 10mL de leche y se coloca en un beaker de 250mL de capacidad. Se agrega 10mL de HCl 10% y 5g de sulfato de amonio. Se lleva el beaker a 60°C Baño María por 30 minutos. Para separar los precipitados se lleva a centrífuga a 10000RPM por 10 minutos. Finalmente, el sobrenadante se coloca en un matraz de decantación y se agrega 5mL de n-hexano. La fase acuosa se desecha mientras que la fase orgánica es colocada en viales para su posterior análisis. Tiene una capilaridad de HP-5 30m x 0.520mm x 0.25um. Temperatura inicial: 70°C y Rampa 1: a 240°C (30°C/min). Tiene un inyector con una jeringa de 10uL y un volumen de inyección de 1uL. Asimismo el lavado de jeringa con se realizó con Solvente A: 100% n-hexano (3 Pre-inyección) y Solvente A: 100% n-hexano (3 Post-inyección).

INLET: Gas Carrier (Helio) a 2.2 mL/min; Split: 24:1, Flujo Split: 25 mL/min, Temperatura: 280°C.

DETECTOR: Temperatura 300°C, Flujo Hidrógeno a 30mL/min, Flujo Aire a 300 mL/min y Flujo Make-up a 25 mL/min.

4.6.1.4 Materiales y método para la determinación residuos de los herbicidas

Se utilizó un cromatógrafo de gases marca **Agilent Technologies** modelo **7890A** (figura 8 y 9), propiedad de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, de la facultad de Farmacia y Bioquímica. Se mide 10mL de leche y se coloca en un beaker de 250mL de capacidad. Se agrega 10mL de HCl 10% y 5g de sulfato de amonio. Se lleva el beaker a 60°C Baño María por 30 minutos. Para separar los precipitados se lleva a centrífuga a 10000RPM por 10 minutos. Finalmente, el sobrenadante se coloca en un matraz de decantación y se agrega 5mL de n-hexano. La fase acuosa se desecha mientras que la fase orgánica es colocada en viales para su posterior análisis. Tiene una capilaridad de HP-5 30m x 0.520mm x 0.25um. Temperatura inicial: 100°C y Rampa 1: a 250°C (20°C/min). Tiene un inyector con una jeringa de 10uL y un volumen de inyección de 1uL. Asimismo el lavado de jeringa con se realizó con Solvente A: 100% n-hexano (3 Pre-inyección) y Solvente A: 100% n-hexano (3 Post-inyección).

INLET: Gas Carrier (Helio) a 2.2 mL/min; Split: 10:1, Flujo Split: 25 mL/min, Temperatura: 250°C.

DETECTOR: Temperatura 280°C, Flujo Hidrógeno a 30mL/min, Flujo Aire a 300 mL/min y Flujo Make-up a 25 mL/min.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados

Este análisis se realizó en el Centro de Control Analítico – CCA de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la SGS del Perú S.A.C., que a continuación pasamos a detallar.

Cuadro 12.- Protocolo de Análisis N° 00001-CPF-2017

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN ATRAZINA:	LMP (IARC - AUSTRALIA)		
ESTABLO TILOS	<0.01 mg/kg	GC - FID	No detectable
FUNDO EL TARO	<0.01 mg/kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO SAYURI	<0.01 mg/kg	GC - FID	No detectable

Fuente: Centro de Control Analítico (CCA) – FFB – UNMSM. (2017)

Cuadro 13.- Protocolo de Análisis N° 00002-CPF-2017

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN GLIFOSATO:	LMP (Codex Alimentarius)		
ESTABLO TILOS	<0.05 mg/kg	HPLC-UV	No detectable
FUNDO EL TARO	<0.05 mg/kg	HPLC-UV	No detectable
ESTABLO SAYURI	<0.05 mg/kg	HPLC-UV	No detectable

Fuente: Centro de Control Analítico (CCA) – FFB – UNMSM. (2017)

Cuadro 14.- Protocolo de Análisis N° 00003-CPF-2017

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN CIPERMETRINA	LMP (Codex Alimentarius)		
ESTABLO TILOS	<0.05 mg/kg	GC-FID	No detectable
FUNDO EL TARO	<0.05 mg/kg	GC-FID	No detectable
ESTABLO SAYURI	<0.05 mg/kg	GC-FID	No detectable

Fuente: Centro de Control Analítico (CCA) – FFB – UNMSM. (2017)

Cuadro 15.- Protocolo de Análisis N° 00004-CPF-2017

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN PARAQUAT	LMP (Codex Alimentarius)		
ESTABLO TILOS	<0.005 mg/kg	HPLC-UV	No detectable
FUNDO EL TARO	<0.005 mg/kg	HPLC-UV	No detectable
ESTABLO SAYURI	<0.005 mg/kg	HPLC-UV	No detectable

Fuente: Centro de Control Analítico (CCA) – FFB – UNMSM. (2017)

Cuadro 16.- Protocolo de Análisis N° 00005-CPF-2017

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN CLORPIRIFOS	LMP (FAO/WHO)		
ESTABLO TILOS	<0.1 mg/kg	GC-FID	No detectable
FUNDO EL TARO	<0.1 mg/kg	GC-FID	No detectable
ESTABLO SAYURI	<0.1 mg/kg	GC-FID	No detectable

Fuente: Centro de Control Analítico (CCA) – FFB – UNMSM. (2017)

Cuadro 17.- Protocolo de Análisis N° 00006-CPF-2017

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN PENDILMETALINA:	LMP (US-EPA)		
ESTABLO TILOS	<0.04 mg/kg	GC-FID	No detectable
FUNDO EL TARO	<0.04 mg/kg	GC-FID	No detectable
ESTABLO SAYURI	<0.04 mg/kg	GC-FID	No detectable

Fuente: Centro de Control Analítico (CCA) – FFB – UNMSM. (2017)

Como se puede verificar en los protocolos de análisis del 1 al 6 correspondiente al Centro de Control Analítico de la UNMSM, no se detecta residuos de plaguicidas en las muestras analizadas, por tal motivo se recurre a la empresa SGS del Perú S.A.C., quién analizo otras muestras del los establos evaluados, que a continuación se detalla.

Cuadro 18.- Reporte de análisis 718240-718241-718242

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
	Multiresiduo plaguicidas Alimentos por Cromatografía de Gases		
ESTABLO TILOS	<0.01 mg/kg	GC-MS	No detectable
FUNDO EL TARO	<0.01 mg/kg	GC-MS	No detectable
ESTABLO SAYURI	<0.01 mg/kg	GC-MS	No detectable

Fuente: SGS del Perú S.A.C. (2017)

5.2. Prueba de hipótesis

Con la verificación de los resultados por parte del Centro de Control Analítico – CCA de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la SGS del Perú S.A.C., se pudo comprobar que:

Hipótesis general:

La concentración de residuos de plaguicidas en la leche del ganado vacuno, generados por las industrias del sector agrario y los agricultores de la provincia de Huaral, **no** sobrepasan los Límites Máximos Residuales (LMR).

Hipótesis específicas:

- 1.- La concentración de residuos de insecticidas organoclorados en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, **no** sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.
- 2.- La concentración de residuos de insecticidas organofosforados en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, **no** sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.
- 3.- La concentración de residuos de herbicidas en la leche del ganado vacuno, ubicados en la provincia de Huaral, **no** sobrepasa el Límite Máximo Residual (LMR) establecido por la Comisión del Codex Alimentarius.

5.3. Beneficios que aporta la propuesta.

Los resultados de los niveles de los residuos de plaguicidas organoclorados, organofosforados y herbicidas en las muestras de leche objeto de análisis, que se presentan en los cuadros anteriores, **no se pudo detectar ningún residuo de plaguicida**, los mismos que están expresados en ppm (mg de

plaguicida/kg) en función de la grasa en leche. En la misma, se dan a conocer los límites máximos residuales (LMR) recomendados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS), la Comunidad Europea (CE), Codex Alimentarius y EPA.

Estos resultados se deben a que no existe en el Perú la tecnología adecuada para determinar las trazas de plaguicidas existentes en la leche de ganado ganado vacuno, los cromatógrafos utilizados solo pueden determinar trazas de plaguicidas mayores o iguales de 0.01 mg/kg.

CONCLUSIONES

- Los plaguicidas al ser aplicados constantemente en zonas agrícolas generan residuos que pueden contaminar suelos, cuerpos de agua y aire, llegando a afectar cadenas tróficas y como consecuencia un grave problema ambiental y de salud pública.
- Se hace necesario caracterizar el destino final y la toxicidad no prevista de estos residuos de plaguicida, para así poder evaluar con certeza el riesgo asociado a su uso y con esto poder establecer medidas preventivas para evitar o reducir el ingreso de plaguicidas a los ambientes naturales.
- La confirmación con la tecnología adecuada, de la presencia de plaguicidas en la leche de ganado vacuno, dejaría ver la persistencia de estos contaminantes ambientales, la exposición y el potencial impacto que representa un problema en la salud pública de la población de Huaral, especialmente en los niños, ya que sus sistemas desintoxicantes no están maduros.
- Se requiere serios esfuerzos y estrategias adecuadas para resolver este problema tan acuciante, estos esfuerzos involucran la educación ecológica, la investigación y las prácticas de prevención.
- Establecer y fortalecer programas de vigilancia y monitoreo para los plaguicidas con la finalidad de dar cumplimiento de los límites máximos recomendados por Comisión del Codex Alimentarius y otros.
- Mediante esta investigación se encontró que los residuos de plaguicidas de origen agrícola en la leche de ganado vacuno, pondrían en riesgo la salud humana en este producto alimenticio y en sus derivados.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir elaborando estudios para determinar la presencia de los residuos de plaguicidas en la leche de ganado vacuno y en otros productos alimenticios.
- Una alternativa del uso de plaguicidas para el control de plagas, es el control biológico, esta alternativa consiste en el uso de enemigos naturales y microorganismos para el control de sus poblaciones, por tal motivo en la actualidad el control biológico se considera una pieza fundamental e indispensable en cualquier estrategia de agricultura sostenible con base agroecológica. El control biológico es uno de los métodos más baratos, seguros, selectivos y eficientes para controlar plagas. Lo más sobresaliente del control biológico es que no contamina el ambiente y no destruye la vida silvestre.
- Las instituciones y órganos de control del Estado peruano como SENASA, DIGESA y otros, deberían hacer uso de la tecnología existente en la actualidad, para el control y monitoreo del uso adecuado de los plaguicidas y tener por lo tanto un mejor control biológico, el cual es considerado como una pieza fundamental en cualquier estrategia de agricultura sostenida con base agroecológica.
- Las instituciones y órganos de control del Estado peruano del uso de los plaguicidas como SENASA, DIGESA y otros, deberían tener un mayor y mejor Equipamiento. Instrumental y materiales, para poder realizar un mejor control y monitoreo de los plaguicidas.
- El Estado peruano debe implementar en las cuencas lecheras de mayor producción e importancia en nuestro territorio, un organismo, sea uno de los existentes u otro por crearse, con toda la infraestructura, tecnología e equipamiento adecuados para el control y monitoreo de uso de plaguicidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Adam A. Milk adulteration by adding water and starch at khartoum state. *Pak J Nutr.* 2009; 8(4):439-40.

Adesiyun A, Webb L, Rahaman S. Microbiological quality of raw cow's milk at collection centers in Trinidad. *J Food Prot.* 1995; 58(2):139-46.

AESAN. Dioxinas, furanos y PCBs. Disponible en: http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/cadena_alimentaria/subdetalle/org_dioxi_furanos_pcb.shtml. Consulta Agosto 2011.

Agudelo, D. Bedoya, O. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 2, núm. 1, enero-junio, 2005, pp. 38-42. Corporación Universitaria Lasallista. Antioquia, Colombia

A, J.; *et al.* Niveles de pesticidas organoclorados en *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) del Lago de Tecocomulco, Hidalgo, México. En: Gallardo, J. F. (ed). *La contaminación en Iberoamérica. Xenobióticos y metales*. Cáceres-España: Sociedad Iberoamericana de Física y Química Ambiental, 2008. p. 23-44.

Aguilar, O.S.H. Protocolo para el diagnóstico de salud integral del municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit. Instituto Nacional de Salud Pública, Tepic, Nayarit, México. 1994.

Alanis J. Revisión bibliográfica sobre los antibióticos Macrólidos y su interés en Medicina Veterinaria. Tesis de grado. Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo. 2007.

Alawi, m. a., n. Ammari, J. AL-SHURAIKI. 1992. Organochlorine pesticide contaminations in human milk samples from women living in Amman, Jordan, *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 1992; 23: 235-239.

Albert, L.A. 1990. Los plaguicidas, el ambiente y la salud. Centro de Ecodesarrollo. 1990; 99-168.

Albright J, Tuckey S, Woods G. Antibiotics in Milk-A Review 1. *J Dairy Sci.* 1961; 44(5):779-807.

Al-Saleh I A. Pesticides: a review article. *J Environ Pathol Toxicol Oncol* 1994; 13:151-161.

Aquino A. Castro M. Análisis de residuo de plaguicida organofosforado (Methamidhopos) en muestras de papa de mercados de Lima Metropolitana. Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico. Lima: UNMSM; 2008.

ATSDR (Agency for Toxic Substances & Disease Registry). Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) Septiembre 1996. Disponible en=
http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs69.html,
<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/toxfaq120.pdf>.

Aumaitre A. Quality and safety of animal products. *Livestock Production Science.* 1999; 59(2-3):113-24.

Barr DB, Barr JR, Driskell WJ, Hill RH Jr., Ashley DL, Larry L. Strategies for biological monitoring of exposure for contemporary-use pesticides. *Toxicol Ind Health* 1999; 15: 168-179. 10

Benzunce L. Determinación de antibióticos en la Campiña de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. Tesis 1988 – Pag.48. (1988)

Booth N, McDonald L. Farmacología y terapéutica veterinaria. Zaragoza. Acribia. 1987.

Botana L. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Mc. GrawHill Interamericana. 2002.

Bro-Rasmussen F. Contamination by persistent chemicals in food chain and human health. *The Science of the Total Environment*. 1996; 188 suple: S45-S60.

Brent GA, Harney JW, Moore DD, Larsen PR. Multihormonal regulation of the human, rat, and bovine growth hormone promoters: differential effects of 3',5'-cyclic adenosine monophosphate, thyroid hormone, and glucocorticoids. *Mol Endocrinol*. 1988 Sep; 2(9):792-8.

Buerhring G, Philpott S, Chot Y. Human have antibodies reactive with bovine Leukaemia virus. *Aids Research and human renovirus*. 2003; 19:1005-113.

Buzik, Shirley C.; Schiefer, H. Bruno; Irvine, Donald G. (1997). Understanding Toxicology: Chemical, Their Benefits and Risk. Boca Raton: CRC Press, pp. 31 ISBN 0-8493-2686-9.

Cabrera C, Mejia C. Los mecanismos de resistencia a antibióticos: ¿Podremos lograr un equilibrio entre el uso – abuso de los antibióticos y así lograr la disminución de la resistencia bacteriana a estos medicamentos? *Revista Colombiana Salud Libre*. 2008; 3(1):83-104.

Caggiano R, Sabia S, D'Emilio M, Macchiato M, Anastasio A, Ragosta M, Paino S. Metal levels in fodder, milk, dairy products, and tissues sampled in ovine farms of southern Italy. *Environmental research*. 2005; 99(1):48-57.

Camacho L, Salazar M, Lagunas B, Segura I, Ruiz P, Cortez I, Martínez O. Residuos de antibióticos en leche cruda comercializada en la región Tierra Caliente, de Guerrero México. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2010; 11(2).

Castro, Federmán. Técnicas cromatográficas. Análisis instrumental. Universidad Tecnológica de Pereira. 2009.

Carretero M, Pozo M. Minería aplicada, salud y medio ambiente. 2007. Disponible en: http://books.google.com.co/books?id=X6aHoUtXW44C&pg=PA274&dq=metales+pesados+metaloides&hl=es&ei=FI06Tqe6M4y4tweqydCLAw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CC8Q6AEwAQ#v=onepage&q=metales%20pesados%20metaloides&f=false. Consulta Agosto 2011.

Chacón A. Comprobación de la eficacia de la pasteurización y determinación de la presencia de agentes adulterantes y contaminantes en leches fluidas expendidas en un centro de consumo ubicado en el municipio Cárdenas. *Tesis pregrado*. 2009; Tachira, San Cristobal.

Cok I, Donmez MK, Sat ro lu MH, Ayd nuraz B, Henkelmann B, Shen H, Kotalik J, Schramm KW. Concentrations of polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs), and dioxin-like PCBs in adipose tissue of infertile men. *Arch Environ Contam Toxicol* 2008; 55(1):143-52.

CONPES. (Consejo Nacional de Política Económica y Social), MADR, MPS, MAVDT, MCIT, DNP. 3376: Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de carne bovina y de la leche. *República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación*. 2005.

Cornell University. Toxicity of pesticides. Pesticide fact sheets and tutorial, module 4. Pesticide Safety Education Program.

Courtheyn D, Le Bizec B, Brambilla G, De Brabander H, Cobbaert E, Van de Wiele M, Vercammen J, De Wasch K. Recent developments in the use and abuse of growth promoters. *Analytica Chimica Acta*. 2002; 473(1-2):71-82.

Daeseleire E, Mortier L, De Ruyck H, Geerts N. Determination of flunixin and ketoprofen in milk by liquid chromatography-tandem mass spectrometry* 1. *Anal Chem Acta*. 2003; 488(1):25-34.

Daxenberger A, Ibarreta D, Meyer HHD. Possible health impact of animal oestrogens in food. *Human Reproduction Update*. 2001; 7(3):340.

De Veau E, Pedersoli W, Cullison R, Baker J. Pharmacokinetics of phenylbutazone in plasma and milk of lactating dairy cows. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics*. 1998; 21:437-43.

Dhaliwal, G. S. Pesticide contamination of milk and milk products. Offprints from food contamination from environmental products. John Wiley and Sons, Inc., New York. 1990

Diacono E, Faye B, Meldebekova A, Konuspayeva G. Plant, Water and Milk Pollution in Kazakhstan. *Impact of Pollution on Animal Products*. 2008:107-16.
Dowling G, Gallo P, Malone E, Regan L. Rapid confirmatory analysis of non-steroidal anti-inflammatory drugs in bovine milk by rapid resolution liquid chromatography tandem mass spectrometry. *J Chromatogr A*. 2009; 1216(46):8117-31.

Drummer, O. H. (1998). Methods for the measurement of benzodiazepines in biological samples. *Journal of Chromatography*

Durand B, Dufour B, Fraisse D, Defour S, Duhem K, Le-Barillec K. Levels of PCDDs, PCDFs and dioxin-like PCBs in raw cow's milk collected in France in 2006. *Chemosphere*. 2008; 70(4):689-93.

Duruibe J, Ogwuegbu M, Egwurugwu J. Heavy metal pollution and human biotoxic effects. *International Journal of Physical Sciences*. 2007; 2(5):112-8.

Efsa. Monitoring of Dioxins in Food and Feed. *EFSA Journal* 2010; 8(3):1385.

EMA. The European Agency for the Evaluation for Medicinal Products Veterinary Medicines Evaluation Unit. EMA/MRL/130/96-FINAL. Committee for Veterinary Medicinal Products. 1996.

Errecalde J. Uso de antimicrobianos en animales de consumo. Incidencia del desarrollo de resistencias en salud pública. Estudio 162, FAO Producción y SANIDAD ANIMAL. ROMA. 2004. PP 10 - 12.

FAO/OMS. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Residuos de plaguicidas en los alimentos. Informe de la Reunión Conjunta 1981 del Cuadro de Expertos de la FAO en Residuos de Plaguicidas y el Medio Ambiente y el grupo de Expertos de la OMS en Residuos de Plaguicidas. Roma, Italia; 1982.

FAO/OMS Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Grupo de Acción Intergubernamental Especial del Codex. Actividades de la FAO, la OIE y la OMS sobre la contención de la resistencia a los antimicrobianos causada por el uso no humano de agentes antimicrobianos. Italia: FAO/OMS. 7 p. 2007.

FAO. Manual Sobre la Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) en la Prevención y Control de las Micotoxinas. Roma. 2003:2-15.

FAO, Van Egmond H, Jonker M. Reglamentos a nivel mundial para las micotoxinas en los alimentos y las raciones en el año 2003: Food & Agriculture Org.; 2004.

FAO/OMS. Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos. Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos. Estudio FAO Alimentación y nutrición 87. Organización Mundial de la Salud Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 2007.

FAO/OMS. Comisión del Codex Alimentarius. Manual de procedimientos, 20a edición. 2011.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Disponible en: <http://www.fao.org/home/es/> Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). Disponible en: <http://www.fira.gob.mx/Nd/index.jsp>

Fink-Gremmels J. The role of mycotoxins in the health and performance of dairy cows. *The Veterinary Journal*. 2008; 176(1):84-92.

Fink-Gremmels J. Mycotoxins in cattle feeds and carry-over to dairy milk. *Food additives and contaminants*. 2008; 25(02):172-80.

Focant JF, Pirard C, Massart AC, De Pauw E. Survey of commercial pasteurised cows' milk in Wallonia (Belgium) for the occurrence of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and coplanar polychlorinated biphenyls. *Chemosphere*. 2003; 52(4):725-33.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides. Roma: FAO, 1986; 28.

Fries GF. A review of the significance of animal food products as potential pathways of human exposures to dioxins. *Journal of animal science*. 1995; 73(6):1639.

Fsan. (Food Standards Australia New Zealand). A Risk Profile of Dairy Products in Australia. 2006. Disponible en: www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/P296%20Dairy%20PPPS%20FAR%20Attach%202%20FINAL%20-%20mr.pdf. Consulta Febrero 2011.

Gallego M, Roy J, Mendoza M, Hernández D, Rodríguez F, Pérez M. Las dioxinas en la producción animal *Situación actual producción animal*. 2005; 11:60-71.

Galton D. Effects of an automatic postmilking teat dipping system on new intramammary infections and iodine in milk. *J Dairy Sci*. 2004; 87(1):225-31.

Galton D, Petersson L, Erb H. Milk iodine residues in herds practicing iodophor premilking teat disinfection. *J Dairy Sci*. 1986; 69(1):267-71.

Gazzotti T, Lugoboni B, Zironi E, Barbarossa A, Serraino A, Pagliuca G. Determination of fumonisin B1 in bovine milk by LC-MS/MS. *Food Control*. 2009; 20(12):1171-4.

Gillis EH, Gosling JP, Sreenan JM, Kane M. Development and validation of a biosensor-based immunoassay for progesterone in bovine milk. *J Immunol Methods*. 2002; 267(2):131-8.

Gonzales F, Godoy B. Riesgos asociados al consumo de leche. *Centro Especial de Investigación Planta de Tecnología de los Alimentos Universidad Autónoma de Barcelona*. 2009.

González-Montaña JR. Metales pesados en carne y leche y certificación para la Unión Europea (UE). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2009; 22:305-10.

González-Osnaya L, Soriano J, Moltó J, Maes J. Simple liquid chromatography assay for analyzing ochratoxin A in bovine milk. *Food Chem*. 2008;108(1):272-6.

Goto, T.; *et al.* Simple and rapid determination of N-methylcarbamate pesticides in citrus fruits by electrospray ionization tandem mass spectrometry. En: *Analyt. Chim. Acta*. 2003, Vol. 487, N° 2, p. 201-209.

Guler, G.; *et al.* Organochlorine pesticide residues in wheat from Konya region, Turkey. En: Food Chem. Tox. 2010, Vol. 48, N° 5, p. 1218-1221.

Headrick M, Korangy S, Bean N, Angulo F, Altekruze S, Potter M, Klontz K. The epidemiology of raw milk associated foodborne disease outbreaks reported in the United States ,1973-1992. *Am J Pub Health.* 1998; 88(8):1219-21.

Heck, M.; *et al.* Estimation of children exposure to organochlorine compounds through milk in Rio Grande do Sul, Brazil. En: Food Chem. 2007, Vol. 102, N° 1, p. 288-294.

Heeschen W, Blüthgen A. Organochlorine compounds (including polychlorinated biphenyls (PCB)) and carry-over mechanisms. *DTW Deutsche tierärztliche Wochenschrift.* 1985; 92(6):221.

Hernandez, H. Y., B. M. E. Pérez. El vuelo del mosquito: un debate sobre mosquitos, *Avance y perspectiva.* CINVESTAV, México. 1995.14: 5-15.

Hernández, Lucas; Gonzáles, Claudio. Introducción al análisis instrumental: Cromatografía de gases. Ed.1. Barcelona: Editorial Ariel. Cap. 11. 2002. ISBN-84-344-8043-3

Honkanen BT, Reybroeck W. Antimicrobials. In: Monograph on residues and contaminants in milk and milk products. Brussels: IDF. 1997; p 26-33.

Hotchkiss JH. Pesticide residue controls to ensure food safety. *Critical Rev. Food Sci. Nutrition.* 1992; 31:191-203.

JECFA (Join Expert Comité on food additives) 47. Aflatoxin M1. Disponible en: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v47je02.htm>. 2001.

Jimenez S, Lleó A. La incineración como tratamiento aplicable a diferentes residuos. En: La salud, prioridad en el VI Programa de Medio Ambiente de la Unión Europea. Monografía XI de la Real Academia Nacional de Farmacia R. A. Nacional de Farmacia. Madrid 1998.

Judkins N.; F y Keener H. La leche, su producción y sus procesos industriales, Editorial Continental, 2da. Edición. (1984)

Jurjanz S, Rychen G, Feidt C. Dairy Livestock Exposure to Persistent Organic Pollutants and Their Transfer to Milk: A Review. *Impact of Pollution on Animal Products*. 2008:63-83.

Khaniki G. Chemical Contaminants in Milk and Public Health Concerns: A Review. *Int J Dairy Sci*. 2007; 2(2):104-15.

Klimmer, O.P., Plaguicidas: Toxicología, sintomatología y terapia. Ediciones Oikos-Tau, S.A., Barcelona. 1967.

K. Ossowska, M. S'Mialowska, K. Kuter, J. Wieron'ska, B. Zieba, J. Wardas, P. Nowak, J. Dabrowska, A. Bortel, I. Biedka, G. Schulze and H. Rommelspacher (2006). «Degeneration of dopaminergic mesocortical neurons and activation of compensatory processes induced by a long-term paraquat administration in rats: Implications for Parkinson's disease» *Neuroscience*. Vol. 141. n.º 4. pp. 2155-2165. DOI 10.1016/j.neuroscience.2006.05.039.

Kouznetsov V, Meléndez C. Búsqueda de nuevos agentes antiprotozoarios selectivos. *MedUNAB*. 2010; 12(1):33-45.

Kuiper-Goodman T. Approaches to the risk analysis of mycotoxins in the food supply. *Alimentación, Nutrición y Agricultura*. 1999; 23:10-6.

Kumar A, Dayal P, Singh G, Prasad FM, Joseph PE. Persistent organochlorine pesticide residues in milk and butter in agra city, India: a case study. *Bull Environ Contam Toxicol*. 2005; 75(1):175-9. 8

Lateef M, Faraz A, Mustafa M, Akhtar P, Bashir M. Detection of Adulterants and Chemical Composition of Milk Supplied to Canteens of Various Hospitals in Faisalabad City. *Pakistan J Zool Suppl Ser*. 2009; 83(9):139-42.

Lemarchand C, Rosoux R, Berny P. Organochlorine pesticides, PCBs, heavy metals and anticoagulant rodenticides in tissues of Eurasian otters (*Lutra lutra*) from upper Loire River catchment (France). *Chemosphere*. [doi: DOI: 10.1016/j.chemosphere.2010.06.026]. 2010; 80(10):1120-4.

Lerche, Martín. Inspección veterinaria de la leche. Ed Acribia; Zaragoza España, 1969; p188.

Lewis, And. A. K. Milk Production and Control, London Fourth Edition. (1967)

Licata P, Trombetta D, Cristani M, Giofrè F, Martino D, Calò M, Naccari F. Levels of "toxic" and "essential" metals in samples of bovine milk from various dairy farms in Calabria, Italy. *Environ Inter*. 2004; 30(1):1-6.

Llanos CG. Determinación de residuos de antibióticos en la leche fresca que consume la población de Cajamarca. 2002. *Rev Amazónica Inv Alimentaria* 2(2): 35-43.

Lombera, M.G. Los plaguicidas en México: un problema de Salud Pública, *Boletín de Morbilidad y Mortalidad*. 1994; 1(15): 1-6.

Maas S, Gimbert F, Lucot E, Crini N, Badot PM. Trace metals in raw cows' milk and assessment of transfer to Comté cheese. *Food Chemistry*. 2010.

Magariños H. Producción higiénica de la leche cruda. *Editorial Producción y Servicios Incorporados, Mateo Flores, Guatemala*. 2000; 95pp.

Maroni, M.; Fait, A. Health effects in men from longterm exposure to pesticide. *Toxicology*. 1993; 78:1-180.

Márquez D. Residuos químicos en alimentos de origen animal: problemas y desafíos para la inocuidad alimentaria en Colombia. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 2008; 9(1):124-35.

Márquez D. Resistencia a los antihelmínticos en nematodos de rumiantes y estrategias para su control. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica y Colciencias. 2007.

Mátar S, Calderón A, Sotelo D, Sierra M, Tordecilla G. Detección de Antibióticos en Leches: Un Problema de Salud Pública. *Rev Salud Pública*. 2009; 11(4):579-90.

Mauck J, Holley R, Jakubowski J. Guidelines for cleaning and sanitizing in fluid milk processing plants. The dairy practices council 29. 2001.

McClanahana S, Ames T, Murphy M. Arsenic poisoning of beef cattle herd. *Large Animal Practice*. 2000; 21(3):24-7.

McConnell R., A.J. HRUSKA. An epidemic of pesticide poisoning in Nicaragua: implications for prevention in developing countries *American Journal Public Health*. 1993; 83 (11): 1559-1562.

McNAIR, Harold; MILLER, James. *Basic Gas Chromatography*. 2009. Editorial John Wiley & Sons. 2 Ed. Washington, D.C

McNair, Harold M. & Miller, James M. (1998). *Basic Gas Chromatography*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.. ISBN :0-471-17260-X (alk. paper); ISBN: 0-471-17261-8 (pbk.: alk. paper).

Ministerio de Agricultura del Perú - SENASA. Registro y Control de Plaguicidas Agrícolas; 2009. Disponible en:

http://www.senasa.gob.pe/0/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=0&PFL=3&JER=179

MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2437 por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 9ª de 1979, en cuanto a Producción, Procesamiento, Transporte y Comercialización de la leche, agosto 30 de 1983.

Mobashar M, Hummel J, Blank R, Südekum KH. Ochratoxin A in Ruminants—A Review on Its Degradation by Gut Microbes and Effects on Animals. *Toxins*. 2010; 2(4):809-39.

Naccari C, Cristani M, Giofre F, Ferrante M, Siracusa L, Trombetta D. PAHs concentration in heat-treated milk samples. *Food Research International*. 2010.

Normas Oficiales del Codex; LMR de Plaguicidas; CODEX ALIMENTARIUS. Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_qs.jsp

Noa P, Pérez N, Gutiérrez R, Escobar A. Residuos Químicos en Leche: Importancia y problemática actual. *UAM-X Ciudad de México, México*. 1998:55.

Normas Oficiales del Codex; LMR de Plaguicidas; CODEX ALIMENTARIUS. Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_qs.jsp

Ocampo L, Rodríguez R. Determinación del tiempo de retiro de la ordeña de vacas tratadas con preparados intramamarios de sulfametoxazoltrimetropim y sulfadiazina-trimetropim. En: XXV Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, México. 2001.

OIE. Representación regional de la OIE para las américas. Productos farmacológicos armonizados.2009. Disponible en: <http://www.rr-americas.oie.int/es/proyectos/Camevet/fichas/farmacos/CLORANFENICOL.htm>. Consulta Agosto 2011.

OMS. Lead in drinking-water. Documento de referencia para la elaboración de las Guías de la OMS para la calidad del agua potable. Ginebra (Suiza), Organización Mundial de la Salud (WHO/SDE/WSH/03.04/9). 2003.

OMS/OPS. División Salud y Ambiente. Plaguicidas y salud en las Américas, Washington, 1993.

Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Serie Vigilancia, 9. Plaguicidas organoclorados. México: OMS/OPS, 1990.

Orth R. The importance of disinfection for the hygiene in the dairy and beverage production. *International biodeterioration & biodegradation*. 1998; 41(3-4):201-8.

Pan J, Plant JA, Voulvoulis N, Oates CJ, Ihlenfeld C. Cadmium levels in Europe: implications for human health. *Environmental geochemistry and health*. 2010; 32(1):1-12.

Parra M, Peláez Suárez L, Londoño Arango J, Pérez Almario N, Rengifo Benítez G. Los residuos de medicamentos en la leche, Problemática y estrategias para su control. *Manual Técnico de Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)*. 2003.

Paseiro, L Perfecto. Control de calidad de la leche. Universidad de Santiago. Facultad de farmacia y departamento de bromatología y tecnología y análisis químico aplicado. Santiago de Chile, 1980; p.21-42.

Patra R, Swarup D, Kumar P, Nandi D, Naresh R, Ali S. Milk trace elements in lactating cows environmentally exposed to higher level of lead and cadmium around different industrial units. *Sci Total Environ*. 2008; 404(1):36-43.

Pattono D, Gallo PF, Civera T. Detection and quantification of Ochratoxin A in milk produced in organic farms. *Food Chemistry*. 2011; 127(1):374-7.

Pereira MS. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDD), dibenzofurans (PCDF) and polychlorinated biphenyls (PCB): main sources, environmental behaviour and risk to man and biota. *Quím Nova*. 2004; 27(6):934-43.

Pérez, M. A.; *et al.* Residuos de plaguicidas organofosforados en cabezuela de brócoli (*Brassica oleracea*) determinados por cromatografía de gases. En: *Rev. Int. Contam. Amb.* 2009. Vol. 25, N° 2, p. 103-110.

Pérez A, Vega y León S, Gutiérrez R, Díaz G, Monroy C, Coronado M. Residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas organofosforados en leche y derivados. 2005; *Carnilac* 70: 2-3.

Pico Y, Viana E, Font G, Manes J. Determination of organochlorine pesticide content in human milk and infant formulas using solid phase extraction and capillary gas chromatography. *J Agric Food Chem*. 1995; 43(6):1610-5.

Pinto M, Montes L, Anrique R, Carrillo R, Tamayo R, Cristi R. Residuos de plaguicidas organoclorados en leche de vaca y su relación con alimentos para uso animal como fuentes de contaminación. *Arch Med Vet*. 1990; 22:143-53.

Pinto, M., L. Montes, M. A. Pinto, R. Cristi, G. Vergara. Residuos de pesticidas organoclorados en leche pasteurizada de 12 plantas lecheras. Chile, *Arch. Med. Vet.* 22. 1990b. (1): 85-94.

Poisoned Latrobe, Gary Stevens, Valley Express 8 de febrero de 2008.

Prado G, Carabias R, Rodríguez E, Herrero E. Presencia de residuos y contaminantes en leche humana. *Revista Española de Salud Pública*. 2002; 76(2):121-32.

Prado, G.; *et al.* Niveles de pesticidas organoclorados en leche humana de la Ciudad de México. En: *Agro Sur*. 2004, Vol. 32, N° 2, p. 60-69.

Prelusky D, Scott P, Trenholm H, Lawrence G. Minimal transmission of zearalenone to milk of dairy cows *J Environ Sci Health* 1990; 25(1):87-103.

Raikwar M, Kumar P, Singh M, Singh A. Toxic effect of heavy metals in livestock health. *Vet World*. 2008; 1(1):28-30.

Ramírez A, Gutiérrez R, González C, Escobar I, Castro G, Díaz G, Noa M. Detección de antibióticos en leche comercializada en la ciudad de México. *Rev Salud Anim*. 2001; 23:37-41.

Ramirez, J.C.R., G.V. Uribe, N.C.D. Gutierrez. The geographical distribution of women's health problems in Jalisco, México, *Salud Pública México*. 1991; 33 (2): 155-165.

Raymond R, Bales CW, Bauman RDDE, Clemmons D, Kleinman R, Lanna D, Nickerson S, Sejrsen K. Recombinant Bovine Somatotropin (rbST): A Safety Assessment. 2009.

Reglamento (CE) nº 850/2004/Convenio de Estocolmo. Breve perfil de las sustancias COP.2004.

Reyes J, Bon F, Moreno J, Rubio C, Valdivia A. Adulteración de leche pasteurizada con suero de quesería en la ciudad de Aguascalientes. *Avances en Investigación Agropecuaria Universidad de Colima*. 2007; 11(2):23-34.

Riviere J. Comparative Pharmacokinetics: Principles, Techniques and Applications. Wiley Blackwell. Second edition. 2011.

Rodriguez, I. m. h., e. e. g. Loyola, R. A. F. Betanzos, T. C. Villarreal, B. D. Nielsen. Control focal del paludismo. Tratamiento focal usando quimioprofilaxis y rociado intradomiciliario con insecticida para el control del paludismo en el sur de México, *Gaceta Médica de México*. 1994. 130 (5): 313-319.

Salem, N.; Ahmad, R. and Estaitieh, H. Organochlorine pesticide residues in dairy products in Jordan. *En: Chemosph.* 2009, Vol. 77, N° 5, p. 673-678.

Schmid P, Gujer E, Zennegg M, Studer C. Temporal and local trends of PCDD/F levels in cow's milk in Switzerland. *Chemosphere.* 2003; 53(2):129-36.

Seija V, Vignoli R. Principales grupos de antibióticos. *Tema bacteriología y virología médica.* 631-47.

Simoneit BRT. Biomass burning -- a review of organic tracers for smoke from incomplete combustion. *Applied Geochemistry.* 2002; 17(3):129-62.

Simões M, Simões LC, Vieira MJ. A review of current and emergent biofilm control strategies. *LWT.* 2010; 43(4):573-83.

Singh A, Sharma R, Agrawal M, Marshall F. Health risk assessment of heavy metals via dietary intake of foodstuffs from the wastewater irrigated site of a dry tropical area of India. *Food Chem Toxicol.* 2010; 48(2):611-9.

Skoog, Douglas A. y Leary, James J. (1994). *Análisis Instrumental.* Armenia: McGraw-Hill. 84-481-0191-X.

Skoog, Douglas; HOLLER, James; Nieman Timothy. Principios de análisis instrumental. Ed. 6. Madrid. Editorial McGraw-Hill. 2008

Sola-Larra Aga C, Navarro-Blasco I. Chemometric analysis of minerals and trace elements in raw cow milk from the community of Navarra, Spain. *Food Chemistry.* 2009; 112(1):189-96.

Soriguer F, Gutierrez-Repiso C, Gonzalez-Romero S, Oliveira G, Garriga MJ, Velasco I, Santiago P, de Escobar GM, Garcia-Fuentes E. Iodine concentration in cow's milk and its relation with urinary iodine concentrations in the population. *Clinical Nutrition.* 2011; 30(1):44-8.

Stoffel B, Meyer H. Effects of the beta-adrenergic agonist clenbuterol in cows: lipid metabolism, milk production, pharmacokinetics, and residues. *J Animal Sci.* 1993; 71(7):1875.

Sumano H, Ocampo L. Farmacología Veterinaria. 3 Edición. Mc. GrawHill Interamericana.1997, P 46-48.

Swaileh K, Abdulkhaliq A, Hussein R, Matani M. Distribution of toxic metals in organs of local cattle, sheep, goat and poultry from the West Bank, Palestinian Authority. *Bulletin of environmental contamination and toxicology.* 2009; 83(2):265-8.

Taioli E, Marabelli R, Scortichini G, Migliorati G, Pedotti P, Cigliano A, Caporale V. Human exposure to dioxins through diet in Italy. *Chemosphere.* 2005; 61(11):1672-6.

Taller de Capacitación para Microempresarios Rurales. Tecnologías Básicas de Aprovechamiento de la Leche en el Área Rural Nicaragua: [Citado 1 de junio de 2005]. Disponible en <http://www.promer.org/getdoc.php?docid=150>

Tanabe, S., F. GONDaira, A. Subramanian, A. Ramesh, D. Mohan, P. Kumaran, V. Venugopalan, R. Tatsukawa. Specific pattern of persistent organochlorine residues in human breast milk from South India, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1990; 38 (3): 899-903.

Tanabe, S and R. Tatsukawa. Chlorinated hydrocarbons in the North Pacific and Indian Oceans. *J. Oceanogr. Soc. Japan.* 1980; 36:217-226.

Technical Management Communications. Communications, Desarrollo de la Reunión sobre calidad de la leche fresca Cía. Nestlé Limitada Verrey Suiza – Pag 56. 1991

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/>

Valsecia, M & Malgor, L. Psicofarmacología cap. 2. Farmacología de las benzodiacepinas y de la transmisión gabaérgica. 2011

Veisseyre, Roger. (1988) Lactología técnica 2da edición. Ed.Acribia; Zaragoza España, 1988; p.690.

Välimaa AL, Kivistö AT, Leskinen PI, Karp MT. A novel biosensor for the detection of zearalenone family mycotoxins in milk. *Journal of Microbiological Methods*. 2010; 80(1):44-8.

vannuchi, m. t. o., l. a. f. Antunes, M. H. P. Pinotti. Resíduos de pesticidas organoclorados em leite materno no município de Londrina-Pr, *Ci Biol/Saúde. Londrina*. 1992; 2 (13): 52-53.

Vidovic M, Sadibasic A, Cupic S, Lausevic M. Cd and Zn in atmospheric deposit, soil, wheat, and milk. *Environmental research*. 2005; 97(1):26-31.

Vlkova H, Babak V, Seydlova R, Pavlik I, Schlegelova J. Biofilms and Hygiene on Dairy Farms and in the Dairy Industry: Sanitation Chemical Products and their Effectiveness on Biofilms- a Review. *Czech Journal of Food Science*. 2008; 26(5):309-23.

Voss K, Smith G, Haschek W. Fumonisin: Toxicokinetics, mechanism of action and toxicity. *Animal Feed Science and Technology*. 2007; 137(3-4):299-325.

Waliszewski SM, Aguirre AA, Infanzon RM, Siliceo J. Carry-over of persistent organochlorine pesticides through placenta to fetus. *Salud Pública Mex*. 2000 Sep-Oct; 42(5):384-90. *Z Vet J*. 1974 Oct; 22(10):175-80.

Waliszewski S, Aguirre A, Infanzon R, Siliceo J. Variación de los niveles de plaguicidas organoclorados durante el tratamiento térmico de la leche de vaca. *Revista internacional de contaminación ambiental*. 2000; 16(2):61-6.

Waliszewski S, Villalobos-Pietrini R, Gómez-Arroyo S, Infanzón R. Persistent organochlorine pesticide levels in cow's milk samples from tropical regions of Mexico. *Food Addit Contam*. 2003; 20(3):270-5.


Waliszewski S, Pardio V, Waliszewski K, Chantiri J, Aguirre A, Infanzon R, Rivera J. Organochlorine pesticide residues in cow's milk and butter in Mexico. *Sci Total Environ*. 1997; 208(1-2):127-32.

WHO. Environmental health criteria 202. 1998. Disponible en: www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc202.htm#SubSectionNumber:4.1.1. Consulta julio 2011.

Wong SK, Lee WO. Survey of organochlorine pesticide residues in milk in Hong Kong (1993- 1995). *J AOAC Int*. 1997 Nov-Dec; 80 (6):1332-5.

ANEXOS


Anexo 1.- Protocolo de Análisis N° 00001-CPF-2017



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA

CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA




PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00001-CPF-2017


ORDEN DE ANÁLISIS	: 4298/2016
SOLICITADO POR	: JOSE FREDDY ATUNCAR YRRIBARI
MUESTRA	: LECHE DE ESTABLO
NÚMERO DE LOTE	: -----
CANTIDAD	: 04 frascos x 500 mL c/u
FECHA DE RECEPCIÓN	: 05 de Diciembre del 2016
FECHA DE FABRICACIÓN	: -----
FECHA DE VENCIMIENTO	: -----

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN ATRAZINA :	LMP (IARC - AUSTRALIA)		
ESTABLO IZAGA	<0.01 mg/Kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO TILOS	<0.01 mg/Kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO TARO	<0.01 mg/Kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO SAYURI	<0.01 mg/Kg	GC - FID	No detectable




Lima, 03 de Enero del 2017



Q.F. Nelson Bautista Cruz
Director del Centro de Control Analítico



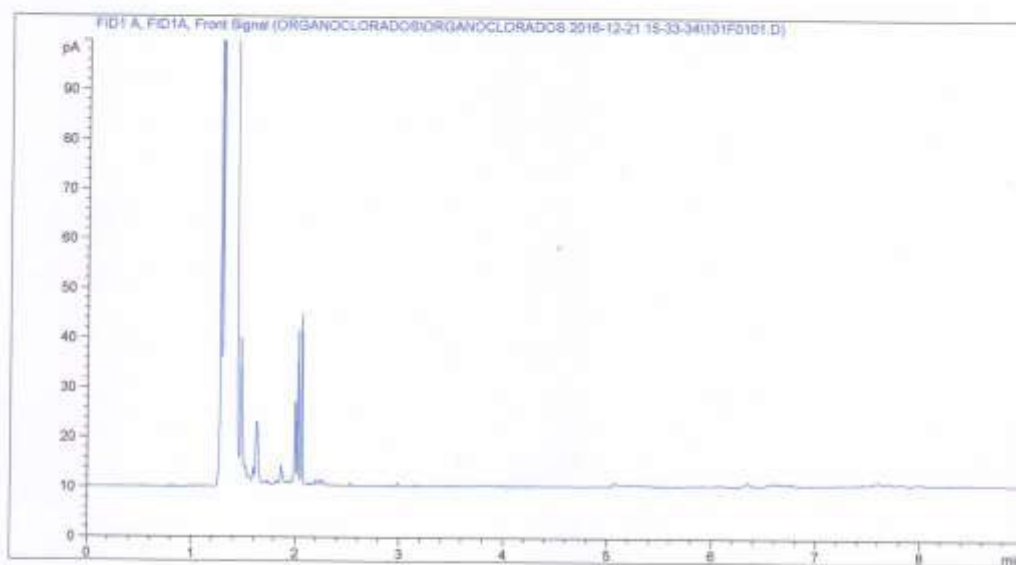
"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe http://farmacia.unmsm.edu.pe

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 15-33-34\101F0101.D
 Sample Name: Blanco

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    1
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 101
Injection Date  : 12/21/2016 3:34:48 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 15-33-34\
                  ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/21/2016 3:33:34 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:18:52 AM by C Medina
Method Info     : Atrazina [organoclorado] en leche
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:18:30 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.836		0.0000	0.00000	0.00000	Atrazina
Totals :				0.00000		

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 15-33-34\101F0101.D
Sample Name: Blanco

1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Method C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCOLORADOS.M

Calibration Table

Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:18:30 AM

Rel. Reference Window : 5.000 %
 Abs. Reference Window : 0.000 min
 Rel. Non-ref. Window : 5.000 %
 Abs. Non-ref. Window : 0.000 min
 Uncalibrated Peaks : not reported
 Partial Calibration : Yes, identified peaks are recalibrated
 Correct All Ret. Times: No, only for identified peaks

Curve Type : Linear
 Origin : Included
 Weight : Equal

Recalibration Settings:
 Average Response : Average all calibrations
 Average Retention Time: Floating Average New 75%

Calibration Report Options :

Printout of recalibrations within a sequence:

Calibration Table after Recalibration

Normal Report after Recalibration

If the sequence is done with bracketing:

Results of first cycle (ending previous bracket)

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

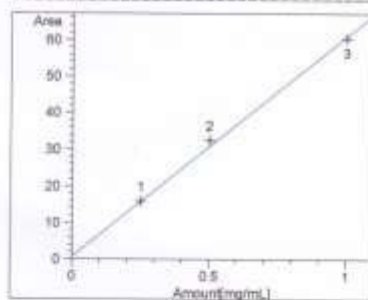
RetTime [min]	Lvl Sig	Amount [ng/mL]	Area	Amt/Area	Ref Grp Name
5.836	1	1.250000e-1	15.96632	1.56580e-2	Atrazina
	2	5.000000e-1	32.51450	1.53778e-2	
	3	1.00000	60.45714	1.45406e-2	

Peak Sum Table

No Entries in table

Method C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCLORADOS.M

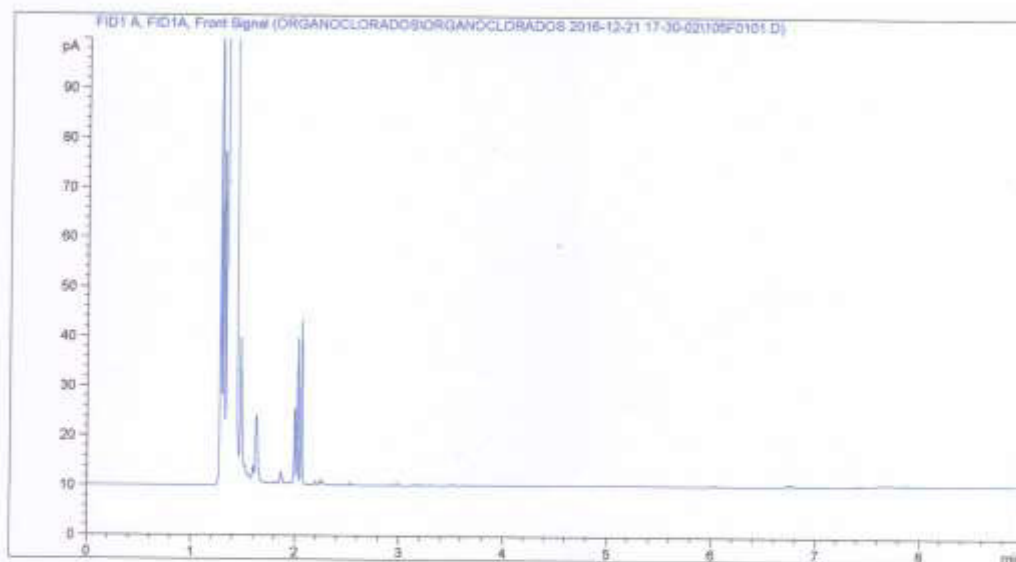
Calibration Curves



Atrazina at exp. RT: 5.836
FID1 A, FID1A, Front Signal
Correlation: 0.99913
Residual Std. Dev.: 1.32083
Formula: $y = mx + b$
m: 60.42627
b: 7.97959e-1
x: Amount
y: Area

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 17-30-02\105F0101.D
 Sample Name: Leche1

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    1
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 105
Injection Date  : 12/21/2016 5:31:34 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 17-30-02\
                  ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/21/2016 4:56:05 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:18:52 AM by C Medina
Method Info     : Atrazina [organoclorado] en leche
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:18:30 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.836		0.0000	0.00000	0.00000	Atrazina

Totals : 0.00000

Data File C:\CHEM12\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 17-30-02\105F0101.D
Sample Name: Leche1

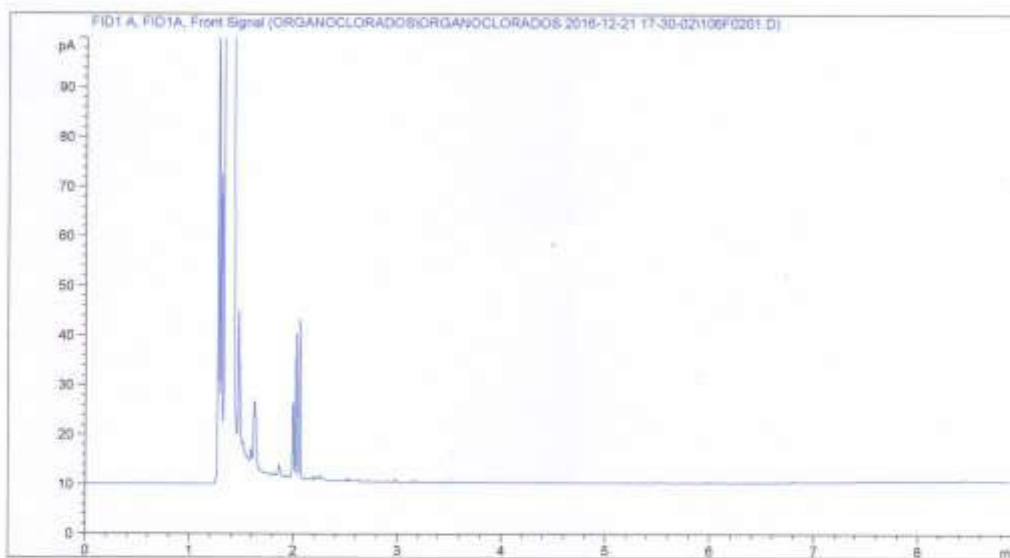
I Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 17-30-02\106F0201.D
 Sample Name: Leche2

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    2
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 106
Injection Date  : 12/21/2016 5:48:06 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 17-30-02\
                  ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/21/2016 4:56:05 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:18:52 AM by C Medina
Method Info     : Atrazina [organoclorado] en leche
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:18:30 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.836		0.0000	0.00000	0.00000	Atrazina

Totals : 0.00000

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 17-30-02\106F0201.D
Sample Name: Leche2

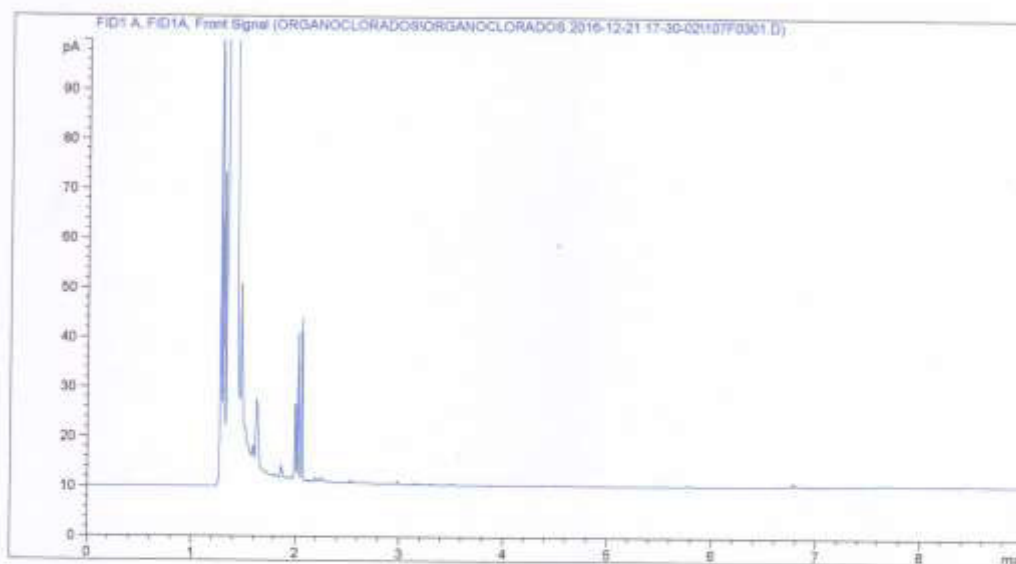
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 17-30-02\107F0301.D
 Sample Name: Leche3

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    3
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 107
Injection Date  : 12/21/2016 6:04:37 PM         Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 17-30-02\
                  ORGANOCOLORADOS.M
Last changed    : 12/21/2016 4:56:05 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCOLORADOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:18:52 AM by C Medina
Method Info     : Atrazina [organocolorado] en leche
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:18:30 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.836		0.0000	0.00000	0.00000	Atrazina

Totals : 0.00000

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 17-30-02\107F0301.D
Sample Name: Leche3

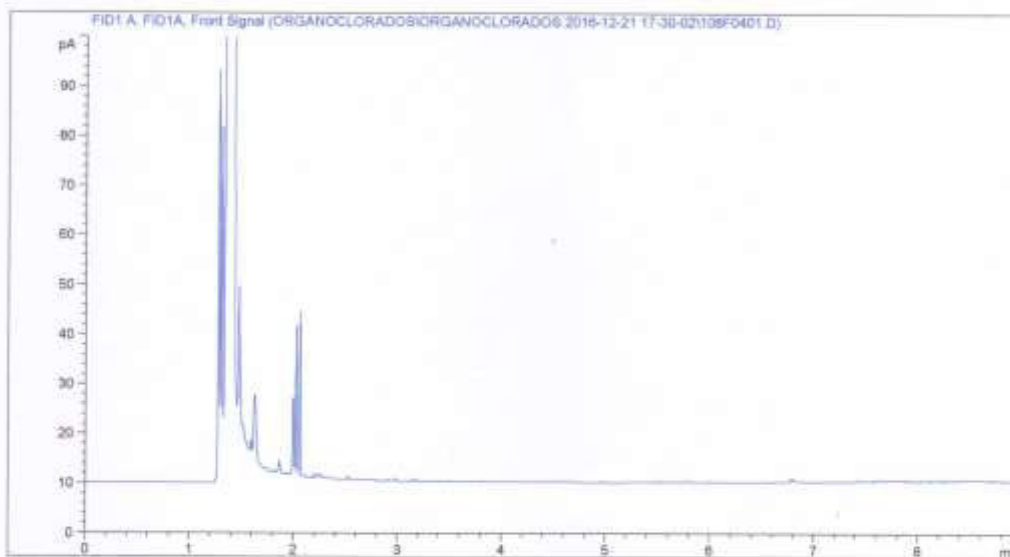
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 17-30-02\109F0401.D
 Sample Name: Leche4

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    4
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 108
Injection Date  : 12/21/2016 6:21:10 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 17-30-02\
                  ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/21/2016 4:56:05 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:18:52 AM by C Medina
Method Info     : Atrazina [organoclorado] en leche
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:18:30 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.636		0.0000	0.00000	0.00000	Atrazina

Totals : 0.00000

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 17-30-02\108F0401.D
Sample Name: Leche4

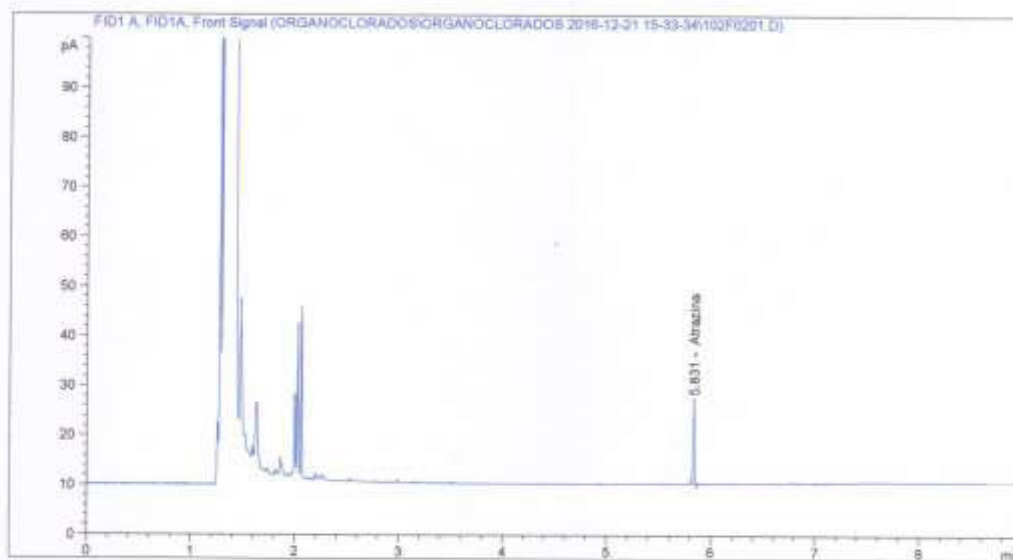
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 15-33-34\102F0201.D
 Sample Name: Atrazina 0.25mg/mL

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    2
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 102
Injection Date  : 12/21/2016 3:51:19 PM         Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 15-33-34\
                  ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/21/2016 3:33:34 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:18:52 AM by C Medina
Method Info     : Atrazina [organoclorado] en leche
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:18:30 AM
Multiplier:      :      1.0000
Dilution:        :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.831	BB	0.0149	15.96632	1.000e2	Atrazina

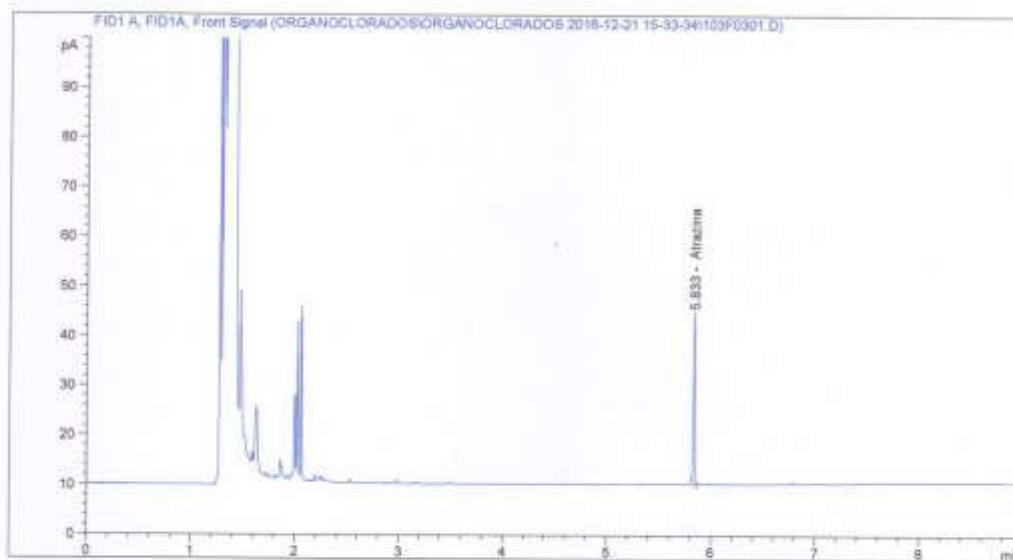
Totals : 15.96632

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 15-33-34\102F0201.D
Sample Name: Atrazine 0.25mg/mL

=====
*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 15-33-34\103F0301.D
 Sample Name: Atrazina 0.50mg/mL

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    3
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 103
Injection Date  : 12/21/2016 4:07:50 PM         Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCLORADOS\ORGANOCLORADOS 2016-12-21 15-33-34\
                  ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/21/2016 3:33:34 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCLORADOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:18:52 AM by C Medina
Method Info     : Atrazina [organoclorado] en leche
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:18:30 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.833	BB	0.0150	32.51450	1.000e2	Atrazina

Totals : 32.51450

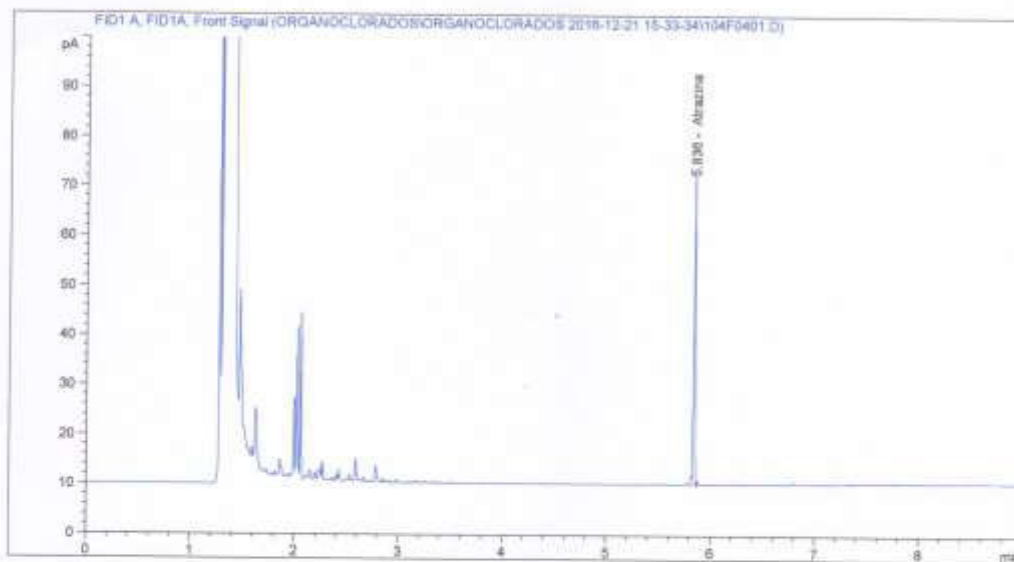
Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 15-33-34\103F0301.D
Sample Name: Atrazina 0.50mg/mL

=====
*** End of Report. ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\ORGANOCOLORADOS\ORGANOCOLORADOS 2016-12-21 15-33-34\104F0401.D
 Sample Name: Atrazina 1.00mg/mL

```

=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    4
                                           Location : Vial 104
Injection Date  : 21-Dec-16, 16:24:24          Inj :    1
Acq. Method    : ORGANOCOLORADOS.M
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ORGANOCOLORADOS.M
Last changed   : 12/22/2016 11:18:52 AM by C Medina
Method Info    : Atrazina [organocolorado] en leche
=====
  
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```


Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:18:30 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.836	BB	0.0155	60.45714	1.000e2	Atrazina
Totals :				60.45714		

=====
 *** End of Report ***


Anexo 2.- Protocolo de Análisis N° 00002-CPF-2017



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA

CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA




PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00002-CPF-2017


ORDEN DE ANÁLISIS	: 4298/2016
SOLICITADO POR	: JOSE FREDDY ATUNCAR YRRIBARI
MUESTRA	: LECHE DE ESTABLO
NÚMERO DE LOTE	: -----
CANTIDAD	: 04 frascos x 500 mL c/u
FECHA DE RECEPCIÓN	: 05 de Diciembre del 2016
FECHA DE FABRICACIÓN	: -----
FECHA DE VENCIMIENTO	: -----

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN GLIFOSATO :	LMP (Codex Alimentarium)		
ESTABLO IZAGA(1)	<0.05 mg/Kg	HPLC – UV	No detectable
ESTABLO TILOS(2)	<0.05 mg/Kg	HPLC – UV	No detectable
ESTABLO TARO(3)	<0.05 mg/Kg	HPLC – UV	No detectable
ESTABLO SAYURI(4)	<0.05 mg/Kg	HPLC – UV	No detectable



Lima, 03 de Enero del 2017



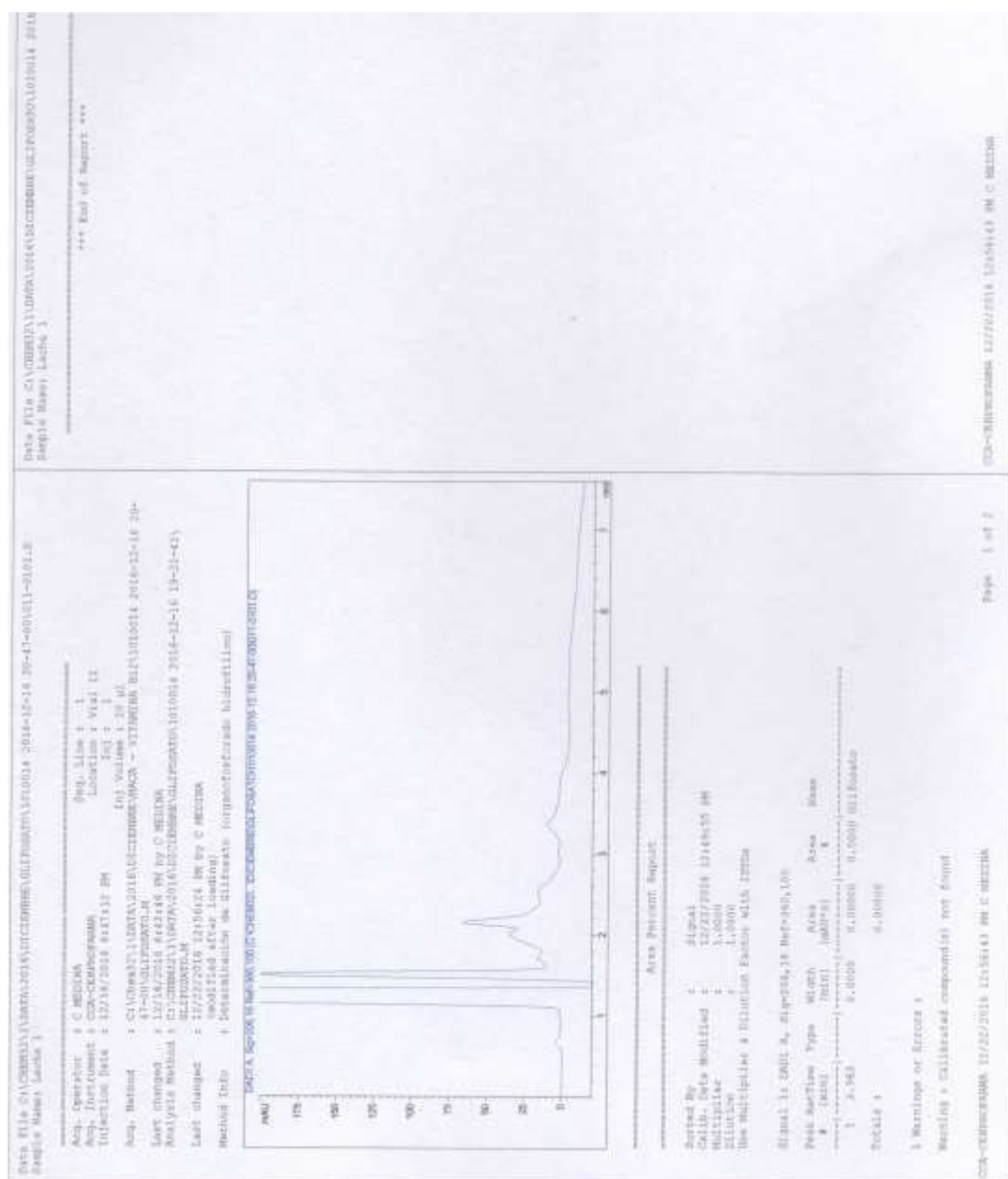
Q.F. Nelson Bautista Cruz
Director del Centro de Control Analítico

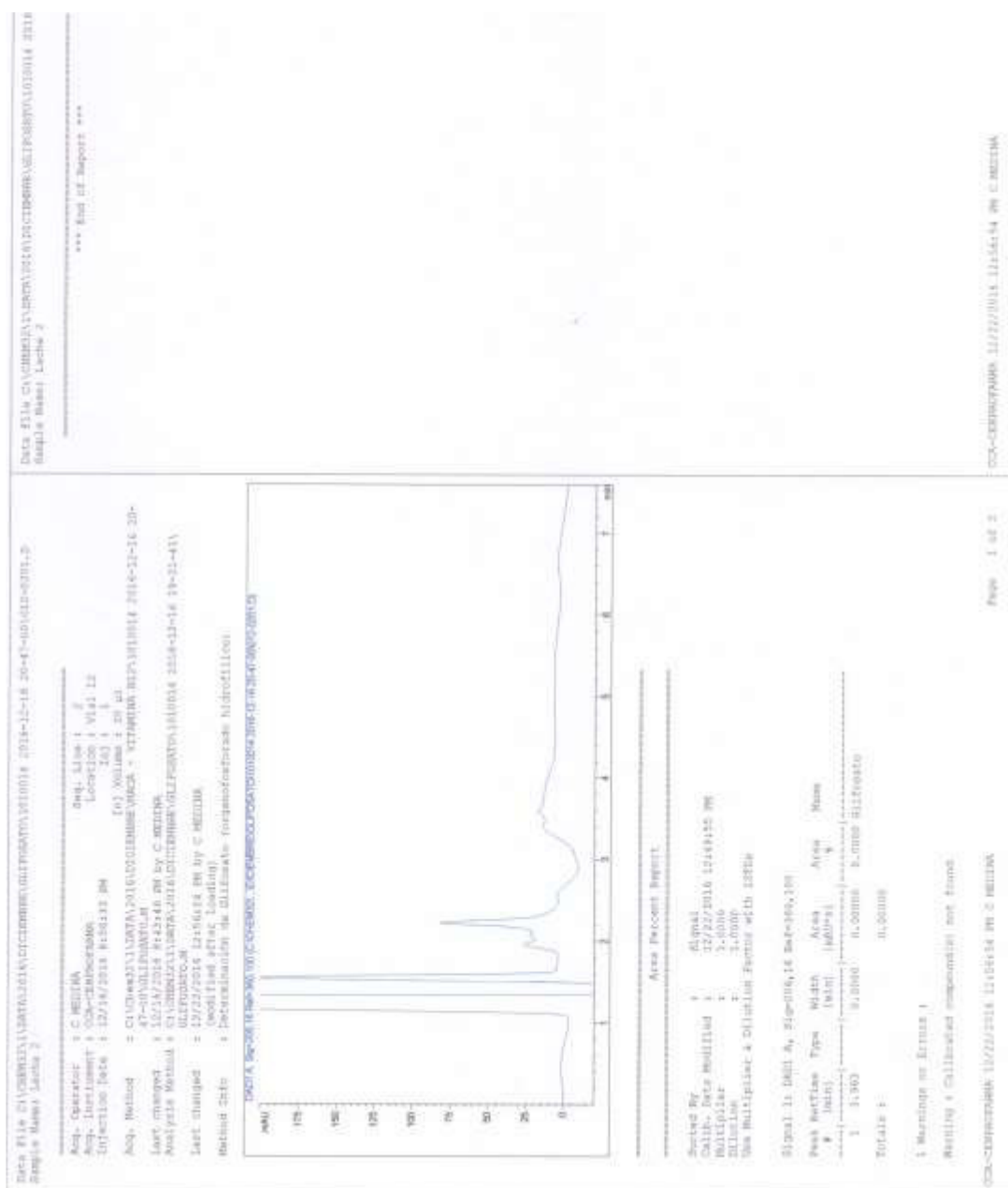


“FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO”

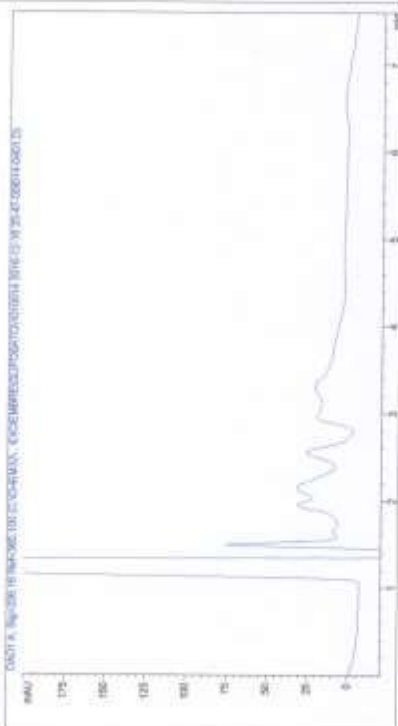



Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unimam.edu.pe http://farmacia.unimam.edu.pe





we find it helpful to

[illegible]

© 2000 Blackwell Science Ltd, *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 25, 1-6

New Patient Registry

```
Sorted By: 0 Signal
Colls, Data Modified: 4 7/22/2016 2:44:55 PM
Multiplier: 1 1.0000
Division: 1 1.0000
New Multiplier & Division Factor with 1000
```

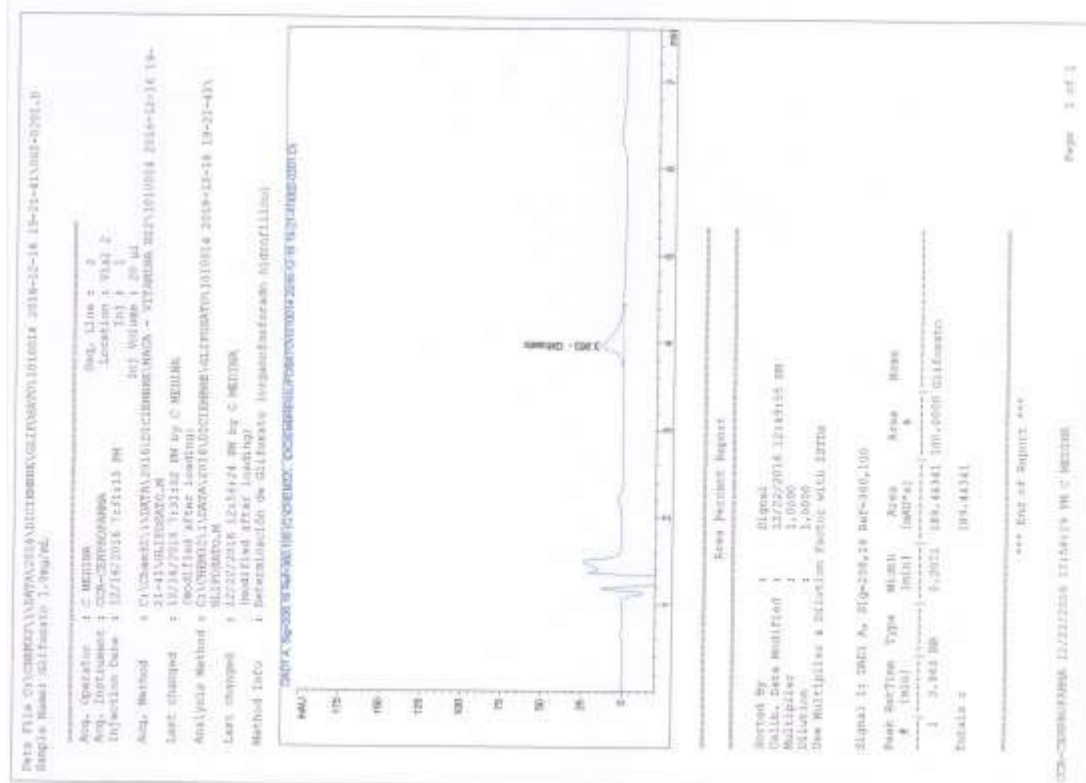
Original 1: 0001 A, 23p=206, 1.6 300, 100

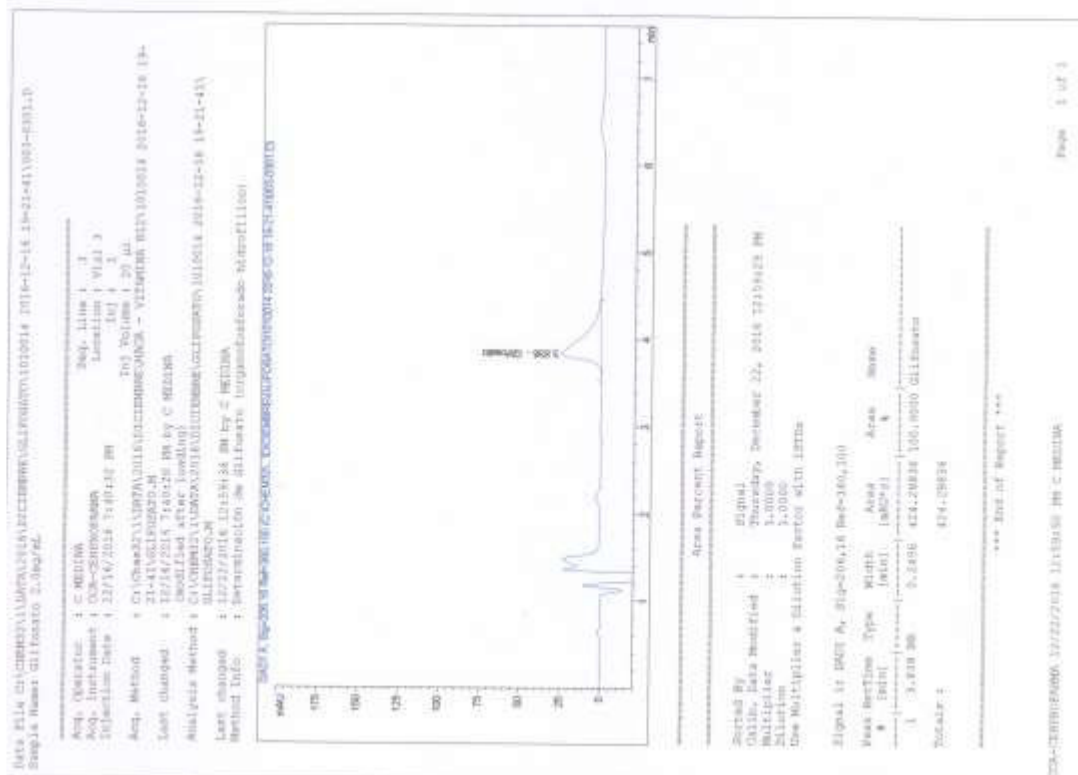
Stock	Quantity	Type	Width (inches)	Area (sq ft)	Area (sq ft)	Name
1	3.362		0.0000	0.00000	0.0000	31.86080

Total: 4 00000


1. Warn/stop the driver.

Warning: A calibrated (weighable) test found






Anexo 3.- Protocolo de Análisis N° 00003-CPF-2017



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA

CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00003-CPF-2017

ORDEN DE ANÁLISIS : 4298/2016

SOLICITADO POR : JOSE FREDDY ATUNCAR YRRIBARI

MUESTRA : LECHE DE ESTABLO

NÚMERO DE LOTE : -----

CANTIDAD : 04 frascos x 500 mL c/u


FECHA DE RECEPCIÓN : 05 de Diciembre del 2016


FECHA DE FABRICACIÓN : -----

FECHA DE VENCIMIENTO : -----

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN CIPERMETRINA :	LMP (Codex Alimentarium)		
ESTABLO IZAGA(1)	<0.05 mg/Kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO TILOS(2)	<0.05 mg/Kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO TARO(3)	<0.05 mg/Kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO SAYURI(4)	<0.05 mg/Kg	GC - FID	No detectable

Lima, 03 de Enero del 2017





Q.F. Nelson Bautista Cruz


Director del Centro de Control Analítico

"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú

☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ☒ Ap. Postal 4559 - Lima 1

E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>



Method C:\CHEM32\1\METHODS\CIPEMETRINA.M

 Calibration Table

Calib. Data Modified : 12/22/2016 12:19:03 PM

Rel. Reference Window : 5.000 %
 Abs. Reference Window : 0.000 min
 Rel. Non-ref. Window : 5.000 %
 Abs. Non-ref. Window : 0.000 min
 Uncalibrated Peaks : not reported
 Partial Calibration : Yes, identified peaks are recalibrated
 Correct All Ret. Times: No, only for identified peaks

Curve Type : Linear
 Origin : Included
 Weight : Equal

Recalibration Settings:
 Average Response : Average all calibrations
 Average Retention Time: Floating Average New 75%

Calibration Report Options :

Printout of recalibrations within a sequence:
 Calibration Table after Recalibration
 Normal Report after Recalibration
 If the sequence is done with bracketing:
 Results of first cycle (ending previous bracket)

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

RetTime [min]	Lvl Sig	Amount [mg/mL]	Area	Amt/Area	Ref Grp Name
10.900	1	1 1.56250e-1	5.02876	3.10713e-2	Cipermetrina cisA
		2 3.12500e-1	10.40208	3.00421e-2	
		3 6.25000e-1	22.09192	2.82909e-2	
11.296	1	1 1.56250e-1	6.21454	2.51427e-2	Cipermetrina transC
		2 3.12500e-1	13.05963	2.39287e-2	
		3 6.25000e-1	28.19424	2.21676e-2	
11.563	1	1 1.56250e-1	2.08171	7.50585e-2	Cipermetrina cisB
		2 3.12500e-1	4.37101	7.14938e-2	
		3 6.25000e-1	9.10882	6.86148e-2	
11.735	1	1 1.56250e-1	2.60259	6.00363e-2	Cipermetrina transD
		2 3.12500e-1	5.50318	5.67854e-2	
		3 6.25000e-1	11.54796	5.41221e-2	

3 Warnings or Errors :

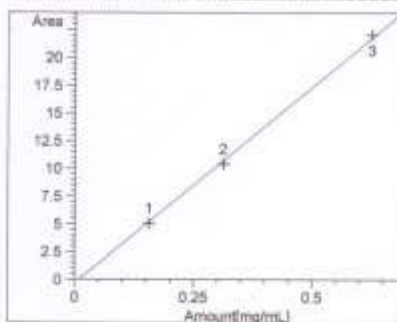
Warning : Overlapping peak time windows at 10.9 min, signal 1
 Warning : Overlapping peak time windows at 11.296 min, signal 1
 Warning : Overlapping peak time windows at 11.563 min, signal 1

 Peak Sum Table

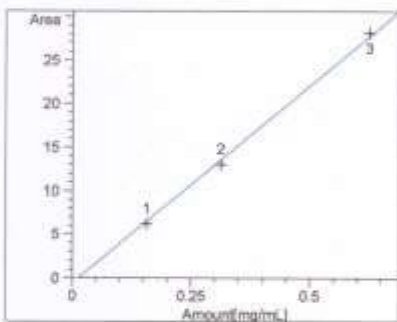
Method C:\CHEM32\1\METHODS\CIPERMETRINA.M

No Entries in table

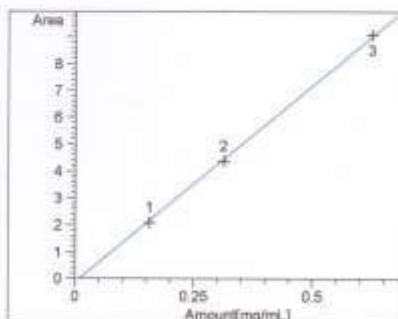
Calibration Curves



Cipermetrina cisA at exp. RT: 10.900
FID1 A, FID1A, Front Signal
Correlation: 0.99939
Residual Std. Dev.: 0.40620
Formula: $y = mx + b$
m: 35.50045
b: -3.26466e-1
x: Amount
y: Area

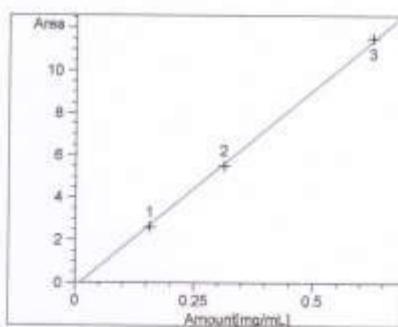


Cipermetrina transC at exp. RT: 11.296
FID1 A, FID1A, Front Signal
Correlation: 0.99900
Residual Std. Dev.: 0.66371
Formula: $y = mx + b$
m: 45.37860
b: -5.41106e-1
x: Amount
y: Area



Cipermetrina cisB at exp. RT: 11.563
FID1 A, FID1A, Front Signal
Correlation: 0.99962
Residual Std. Dev.: 0.13191
Formula: $y = mx + b$
m: 14.64782
b: -1.14878e-1
x: Amount
y: Area

Method C:\CHEM32\1\METHODS\CIPIPERMETRINA.M

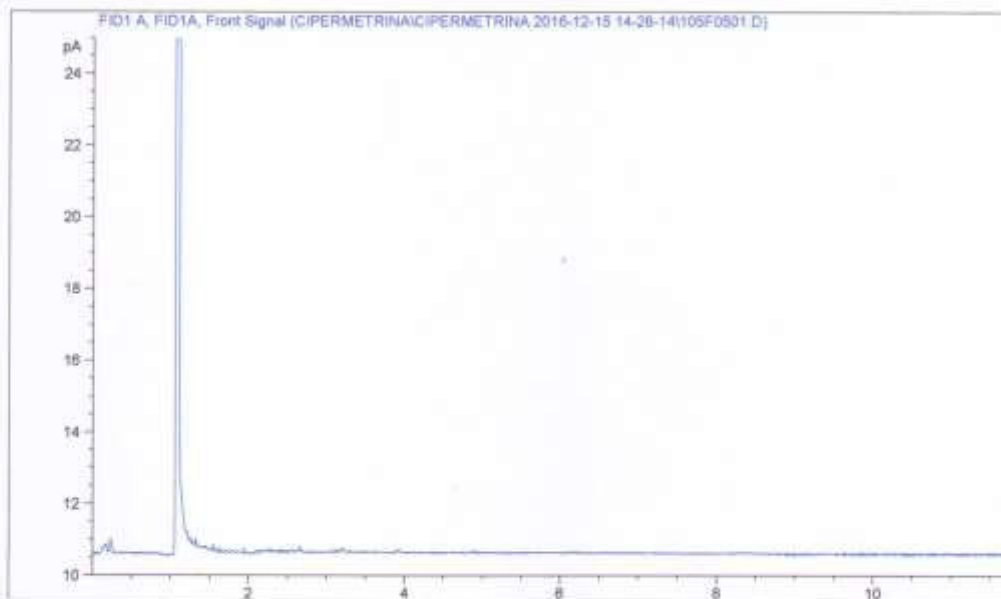


Cipermetrina transD at exp. RT: 11.735
FID1 A, FID1A, Front Signal
Correlation: 0.99949
Residual Std. Dev.: 0.19330
Formula: $y = mx + b$
m: 18.58324
b: -1.67920e-1
x: Amount
y: Area

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\105F0501.D
 Sample Name: Leche 1

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    5
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 105
Injection Date  : 12/15/2016 3:25:00 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\
                  CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/15/2016 2:28:14 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/22/2016 12:19:11 PM by C Medina
Method Info     : CIPERMETRINA
=====
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 12:19:05 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.900		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisA
2	11.296		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transC
3	11.563		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisB
4	11.735		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transD

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\105F0501.D
Sample Name: Leche 1

Totals : 0.00000

2 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)

Warning : Calibrated compound(s) not found

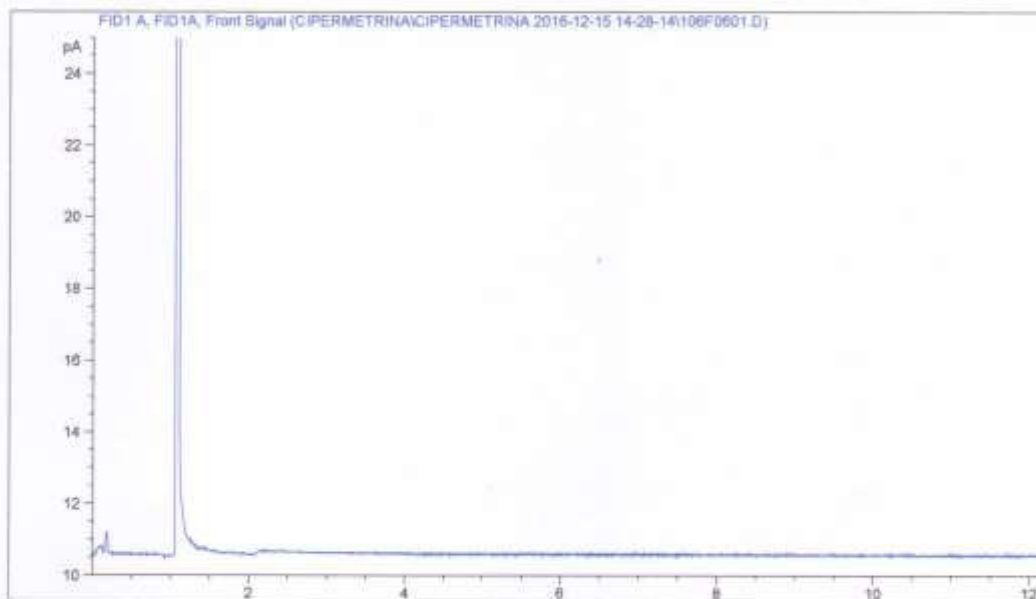
*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\106F0601.D
 Sample Name: Leche 2

```

=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    6
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 106
Injection Date  : 12/15/2016 3:39:01 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\
                  CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/15/2016 2:28:14 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/22/2016 12:19:11 PM by C Medina
Method Info     : CIPERMETRINA
=====
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By       : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 12:19:05 PM
Multiplier:     : 1.0000
Dilution:       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
  
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.900		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisA
2	11.296		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transC
3	11.563		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisB
4	11.735		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transD

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\106F0601.D
Sample Name: Leche 2

Totals ; 0.00000

2 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)

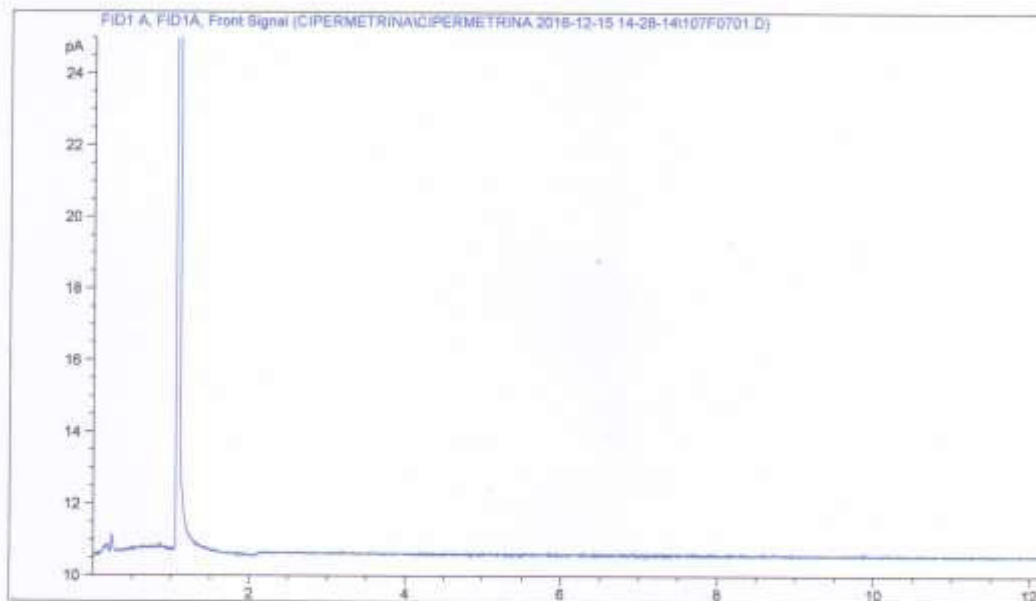
Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\107F0701.D
 Sample Name: Leche 3

```

=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    7
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 107
Injection Date  : 12/15/2016 3:52:56 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\
                  CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/15/2016 2:28:14 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/22/2016 12:19:11 PM by C Medina
Method Info     : CIPERMETRINA
=====
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By       : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 12:19:05 PM
Multiplier:     : 1.0000
Dilution:       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
  
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.900		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisA
2	11.296		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transC
3	11.563		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisB
4	11.735		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transD

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\107F0701.D
Sample Name: Leche 3

Totals : 0.00000

2 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\108F0801.D
 Sample Name: Leche 4

```

=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    8
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 108
Injection Date  : 12/15/2016 4:06:55 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\
                  CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/15/2016 2:28:14 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/22/2016 12:19:11 PM by C Medina
Method Info     : CIPERMETRINA
=====
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By       :      Signal
Calib. Date Modified : 12/22/2016 12:19:05 PM
Multiplier:     :      1.0000
Dilution:       :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
  
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.900		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisA
2	11.296		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transC
3	11.563		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisB
4	11.735		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transD

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\108F0801.D
Sample Name: Leche 4

Totals : 0.00000

2 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)

Warning : Calibrated compound(s) not found

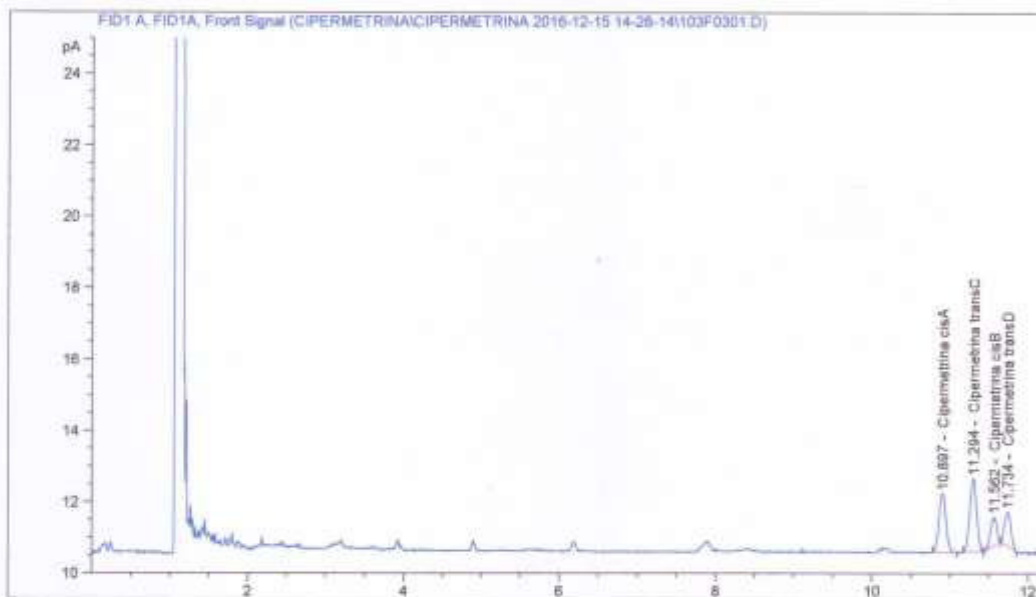
*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\103F0301.D
 Sample Name: Cipermetrina Lv2

```

=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    3
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 103
Injection Date  : 12/15/2016 2:57:04 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\
                  CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/15/2016 2:28:14 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/22/2016 12:19:11 PM by C Medina
Method Info     : CIPERMETRINA
=====
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By       : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 12:19:05 PM
Multiplier:      : 1.0000
Dilution:        : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
  
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.897	BB	0.0984	10.40208	31.20383	Cipermetrina cisA
2	11.294	BV	0.0989	13.05963	39.17588	Cipermetrina transC
3	11.562	VV	0.0896	4.37101	13.11202	Cipermetrina cisB
4	11.734	VBA	0.1008	5.50318	16.50826	Cipermetrina transD

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\103F0301.D
Sample Name: Cipermetrina Lv2

Totals : 33.33590

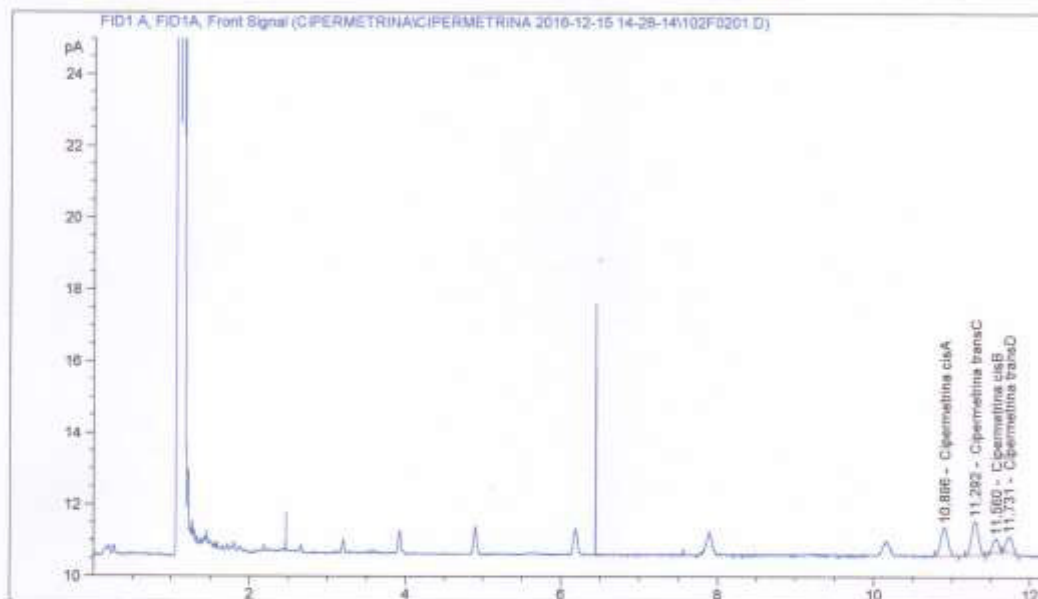
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\102F0201.D
 Sample Name: Cipermetrina Lvl

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    2
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 102
Injection Date  : 12/15/2016 2:43:07 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\
                  CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/15/2016 2:28:14 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/22/2016 12:19:11 PM by C Medina
Method Info     : CIPERMETRINA
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 12:19:05 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.896	BB	0.0981	5.02876	31.57259	Cipermetrina cisA
2	11.292	BV	0.0998	6.21454	39.01742	Cipermetrina transC
3	11.560	VV	0.0888	2.08171	13.06984	Cipermetrina cisB
4	11.731	VBA	0.1029	2.60259	16.34015	Cipermetrina transD

4 File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\102FO201.D
File Name: Cipermetrina Lvl

Totals : 15.92760

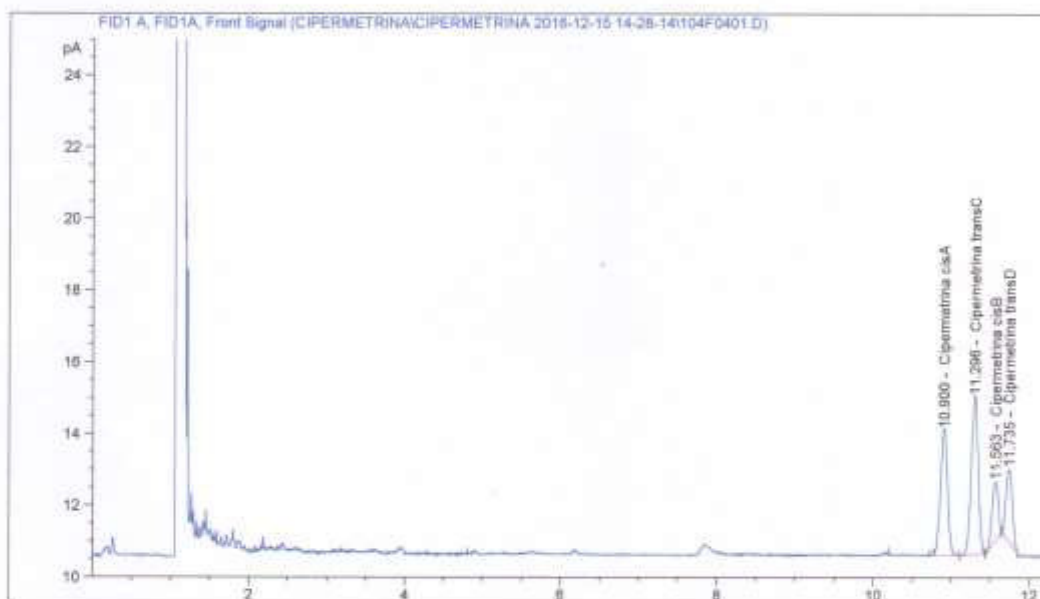
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)

=====
*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\104F0401.D
 Sample Name: Cipermetrina Lv3

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    4
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 104
Injection Date  : 12/15/2016 3:11:03 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\
                  CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/15/2016 2:28:14 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/22/2016 12:19:11 PM by C Medina
Method Info     : CIPERMETRINA
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 12:19:05 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.900	BV	0.1069	22.09192	31.14040	Cipermetrina cisA
2	11.296	VV	0.0997	28.19424	39.74214	Cipermetrina transC
3	11.563	VV	0.0904	9.10882	12.83965	Cipermetrina cisB
4	11.735	VBA	0.1007	11.54796	16.27782	Cipermetrina transD

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\104F0401.D
Sample Name: Cipermetrina Lv3

Totals : 70.94295

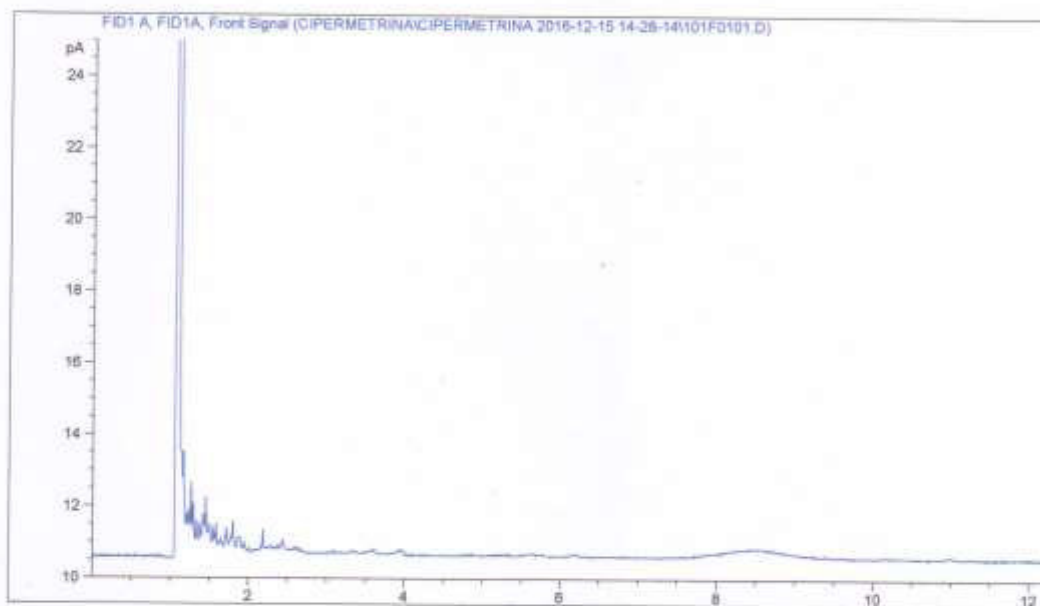
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)

=====
*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\101F0101.D
 Sample Name: Blanco n hexano

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    1
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 101
Injection Date  : 12/15/2016 2:29:12 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\
                  CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/15/2016 2:28:14 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CIPERMETRINA.M
Last changed    : 12/22/2016 12:19:11 PM by C Medina
Method Info     : CIPERMETRINA
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 12:19:05 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.900		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisA
2	11.296		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transC
3	11.563		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina cisB
4	11.735		0.0000	0.00000	0.00000	Cipermetrina transD

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CIPERMETRINA\CIPERMETRINA 2016-12-15 14-28-14\101F0101.D
Sample Name: Blanco n hexano

Totals : 0.00000


2 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***


Anexo 4.- Protocolo de Análisis N° 00004-CPF-2017



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA

CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA




PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00004-CPF-2017


ORDEN DE ANÁLISIS	: 4298/2016
SOLICITADO POR	: JOSE FREDDY ATUNCAR YRRIBARI
MUESTRA	: LECHE DE ESTABLO
NÚMERO DE LOTE	: ----
CANTIDAD	: 04 frascos x 500 mL c/u
FECHA DE RECEPCIÓN	: 05 de Diciembre del 2016
FECHA DE FABRICACIÓN	: ----
FECHA DE VENCIMIENTO	: ----

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN PARAQUAT :	LMP (Codex Alimentarium)		
ESTABLO IZAGA(1)	<0.005 mg/Kg	HPLC – UV	No detectable
ESTABLO TILOS(2)	<0.005 mg/Kg	HPLC – UV	No detectable
ESTABLO TARO(3)	<0.005 mg/Kg	HPLC – UV	No detectable
ESTABLO SAYURI(4)	<0.005 mg/Kg	HPLC – UV	No detectable

Lima, 03 de Enero del 2017





Q.F. Nelson Bautista Cruz
Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe http://farmacia.unmsm.edu.pe

[illegible]

Acad. Pedagog. August 1998.

Series	Created By	Signal
Gold, Data Modified	1	22/7/2016 04:57:34 PM
Multiplies	1	1,0000
Division	1	1,0000
How Multiplies & Division, Farther with Extra	1	

Signal 31.0423; $N_{\text{H}} = 0.9 \times 10^{22} \text{ cm}^{-2}$; $\text{Ref} = 0.40, 1.00$

Sub	Position	Type	RA [hh:mm]	Dec [dd:mm]	Area [arcmin ²]	Flux [Jy]
1	31.0423	Point	00:00:00	+0:00:00	0.0000	0.0000
2	31.0423	Point	00:00:00	+0:00:00	0.0000	0.0000

DATA FILE C:\COMPUTERS\WORK\2016\07\CTH000001\CTH0000011000101 2016-12-19 16:11-PTA005-0501.D
Sample Name: Lactin 2

3. Materials and Methods

Abbildung: e-Call-Verfahren (a) mit fiktiv

[illegible]

DATA File: C:\CHROMDATA\1007\1007014\1007014.D 1016-12-13 18-31-27\004-0101.D
Sample Name: Lactin 3

Acq. Operator : C. MEDINA
App. Instrument : GC-CHROMSYSTEM
Injection Date : 12/18/2018 18:20:45 PM
Injection Vol : 1 µl

Acq. Method : C:\CHROMDATA\1007\1007014\1007014.D 1016-12-13 18-31-27
Sample Name : Lactin 3

Lab. changed : 12/19/2018 14:25:34 PM by C. MEDINA
Injection Date : 12/19/2018 14:25:34 PM

Analysis Method : C:\CHROMDATA\1007\1007014\1007014.D 1016-12-13 18-31-27
Sample Name : Lactin 3

Lab. changed : 12/18/2018 14:25:34 PM by C. MEDINA
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM

Method used : ANALYSIS OF SAMPLES
Injection Date : 12/18/2018 14:25:34 PM



Area Percent Report

Sorted By : Signal
Coll. Data Multiplier : 10.0000
Multiplier : 1.0000
Integration : 1.0000
Use Multiplier & Integration Factor with 100%

Signal: 1.0000, 2.1000, 4.1000, 10.0000

Peak	Retention Time	Type	Width	Area	Area %	Name
1	2.1000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Peak 1
2	4.1000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Peak 2
3	10.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Peak 3

Total: 1.0000

CHROMSYSTEM 12/18/2018 14:25:34 PM C. MEDINA

Page 1 of 2

DATA File: C:\CHROMDATA\1007\1007014\1007014.D 1016-12-13 18-31-27\004-0101.D
Sample Name: Lactin 3

1. Weights in grams :
Weight : Calibration compound(s) not found

*** End of Report ***

CHROMSYSTEM 12/18/2018 14:25:34 PM C. MEDINA

Page 2 of 2

DATA File: C:\CHROM\DATA\00161012\CHROM\DATA\00161012-001.D
 Sample Name: Paracetamol (1000000)

Acq. Operator : C. HEDDING
 Acq. Instrument : CDS-5000/2000
 Injection Date : 12/13/2018 8:49:39 PM
 Acq. Method : C:\CHROM\DATA\00161012\CHROM\DATA\00161012-001.D
 Last changed : 12/13/2018 8:49:39 PM by C. HEDDING
 Analysis Method : C:\CHROM\DATA\00161012\CHROM\DATA\00161012-001.D
 Last changed : 12/13/2018 8:49:39 PM by C. HEDDING
 Method Info : Analysis in Paracetamol with 1000000
 HPLC
 ACQUA-1200 Fortissimo (H. 1000000)
 20°C
 1mL/min
 154nm



Peak Percent Report

Sorted By : Signal
 Coll. Data Modified : 12/13/2018 8:49:39 PM
 Multiplier : 1.0000
 Division : 1.0000
 Use Multiplier & Division Factor with 10000

Signal is 5001 A, 21pV, 4.8 Hz, 200, 100

Peak	Retention Time	Type	Signal	Area	Height
1	4.105 min	1	5001	1000000	1000000

Totals : 1000000

DATA File: C:\CHROM\DATA\00161012\CHROM\DATA\00161012-001.D
 Sample Name: Paracetamol (1000000)

*** End of Report ***

Save To File C:\CHROM\DATA\2016\12\19\CHROM\PARAQUT\1010014 2016-12-19 14-31-27\001-0101.D
 Sample Name: Paragut 1, 100mg/g

Acq. Operator: J.C. MEDINA
 Acq. Instrument: CDP-CHROM/HPMS
 Injection Data: 12/19/2016 4:11:48 PM
 Back Line: 1
 Location: 101
 Vol: 1
 Inj Volume: 10 µl
 Acq. Method: C:\CHROM\DATA\101\CHROM\PARAQUT\1010014 2016-12-19 14-31-27\PARAQUT.M
 Last changed: 12/19/2016 4:17:19 PM by J.C. MEDINA
 Modified after loading
 Analysis Method: C:\CHROM\DATA\101\CHROM\PARAQUT\1010014 2016-12-19 14-31-27\PARAQUT.M
 Last changed: 12/19/2016 4:10:12 PM by J.C. MEDINA
 Method Title: Rollado de Paragut en Jarabe
 HLLC
 MSRP-12M Parrado de especie (063, 7)
 20°C
 Jar/Jala
 25min



Area Percent Report

Sorted By: Signal
 Call: Data Modified: 12/19/2016 4:57:24 PM
 Multiplier: 1.0000
 Dilution: 1.0000
 Use Multiplier & Dilution Factor with 100%

Signal: 1: DMSU A, 25g-50g, 4 Sol-100, 100

Peak Number	Type	Width (min)	Area (AU)	Area %	Name
1	4.116	0.2300	104.7738	100.0000	Paragut

Total: 104.7738


CDP-CHROM/HPMS 12/19/2016 4:57:24 PM J.C. MEDINA

Data File: C:\CHROM\DATA\2016\12\19\CHROM\PARAQUT\1010014 2016-12-19 14-31-27\001-0101.D
 Sample Name: Paragut 1, 100mg/g

*** End of Report ***

CDP-CHROM/HPMS 12/19/2016 4:57:24 PM J.C. MEDINA


Anexo 5.- Protocolo de Análisis N° 00005-CPF-2017



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENTROFARMA

CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA




PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00005-CPF-2017


ORDEN DE ANÁLISIS	: 4298/2016
SOLICITADO POR	: JOSÉ FREDDY ATUNCAR YRRIBARI
MUESTRA	: LECHE DE ESTABLO
NÚMERO DE LOTE	: -----
CANTIDAD	: 04 frascos x 500 mL c/u
FECHA DE RECEPCIÓN	: 05 de Diciembre del 2016
FECHA DE FABRICACIÓN	: -----
FECHA DE VENCIMIENTO	: -----

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN CLORPIRIFOS :	LMP (FAO/WHO)		
ESTABLO IZAGA(1)	<0,1 mg/Kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO TILOS(2)	<0,1 mg/Kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO TARO(3)	<0,1 mg/Kg	GC - FID	No detectable
ESTABLO SAYURI(4)	<0,1 mg/Kg	GC - FID	No detectable



Lima, 03 de Enero del 2017



Q.F. Nelson Bautista Cruz
Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"
 Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe http://farmacia.unmsm.edu.pe

Method C:\CHEM32\1\METHODS\CLORPIRIFOS.M

 Calibration Table

Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:28:53 AM

Rel. Reference Window : 5.000 %
 Abs. Reference Window : 0.000 min
 Rel. Non-ref. Window : 5.000 %
 Abs. Non-ref. Window : 0.000 min
 Uncalibrated Peaks : not reported
 Partial Calibration : Yes, identified peaks are recalibrated
 Correct All Ret. Times: No, only for identified peaks

Curve Type : Linear
 Origin : Included
 Weight : Equal

Recalibration Settings:
 Average Response : Average all calibrations
 Average Retention Time: Floating-Average New 75%

Calibration Report Options :

Printout of recalibrations within a sequence:
 Calibration Table after Recalibration
 Normal Report after Recalibration
 If the sequence is done with bracketing:
 Results of first cycle (ending previous bracket)

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

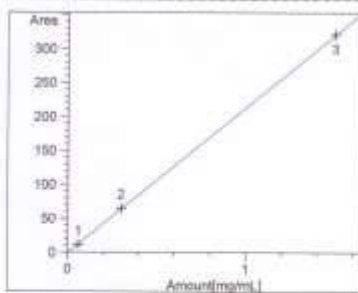
RetTime	Lvl	Amount	Area	Amt/Area	Ref Grp Name
[min] Sig		[mg/mL]			
7.151	1	6.000000e-2	11.62677	5.16050e-3	Clorpirifos
	2	3.000000e-1	65.48808	4.58099e-3	
	3	1.50000	321.64804	4.66348e-3	

 Peak Sum Table

 No Entries in table

Method C:\CHEM12\1\METHODS\CLOPIRIFOS.M

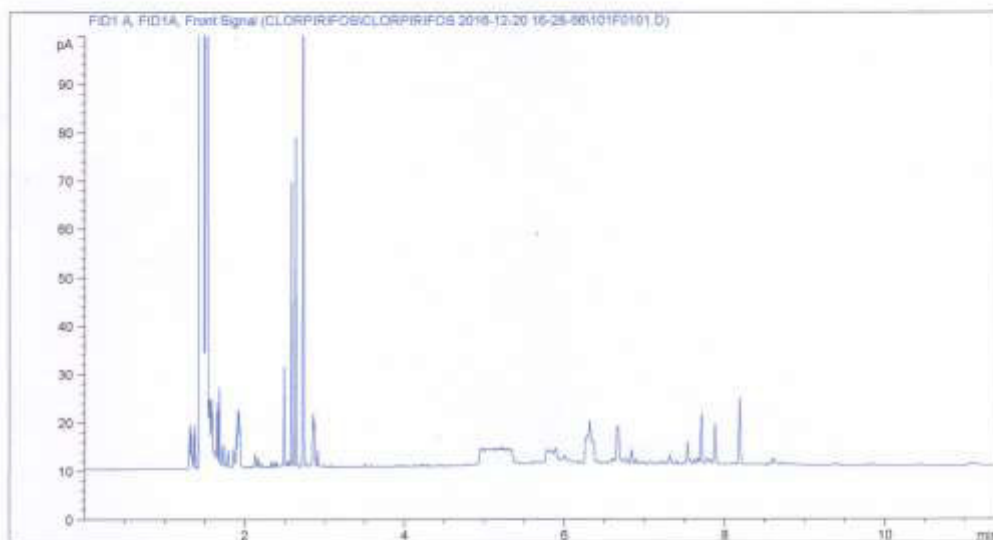
Calibration Curves



Clorpirifos at exp. RT: 7.151
FID1 A, FID1A, Front Signal
Correlation: 0.99998
Residual Std. Dev.: 1.18546
Formula: $y = mx + b$
m: 214.64215
b: -1.17875e-1
x: Amount
y: Area

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLOPPIRIFOS\CLOPPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\101F0101.D
 Sample Name: Blanco

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    1
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 101
Injection Date  : 12/20/2016 4:30:04 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CLOPPIRIFOS\CLOPPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\CLOPPIRIFOS.M
Last changed    : 12/20/2016 4:28:53 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CLOPPIRIFOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:30:42 AM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Determinacion de clorpirifos
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:28:53 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.151		0.0000	0.00000	0.00000	Clorpirifos
Totals :				0.00000		

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS.2016-12-20 16-28-56\101F0101.D
Sample Name: Blanco

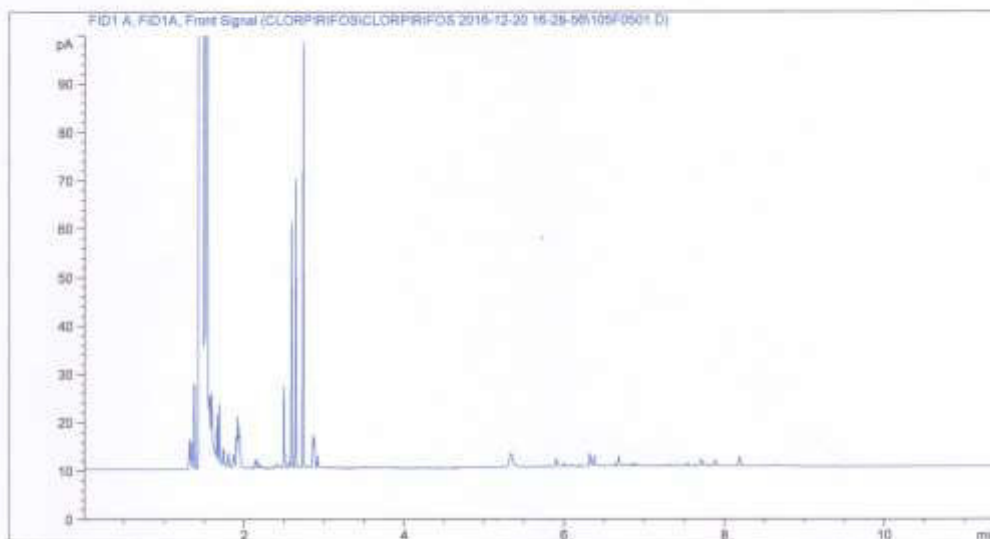
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

=====
*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\105F0501.D
 Sample Name: Lechel

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    3
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 105
Injection Date  : 12/20/2016 5:35:48 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/20/2016 4:28:53 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:30:42 AM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Determinacion de clorpirifos
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:28:53 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.151		0.0000	0.00000	0.00000	Clorpirifos

Totals : 0.00000

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20_16-28-56\105F0501.D
Sample Name: Leche1

1. Warnings or Errors :

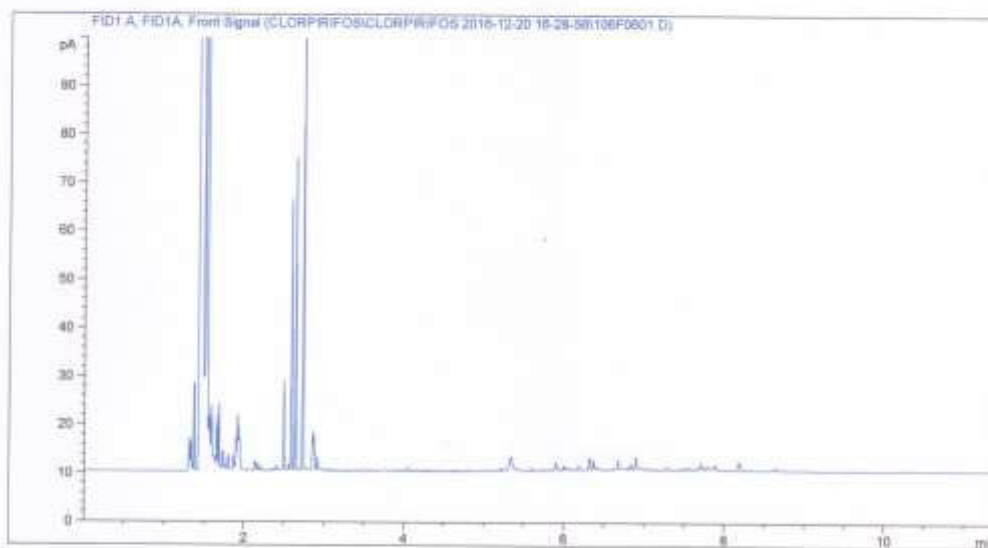
Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20_16-28-56\106F0601.D
 Sample Name: Leche2

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    6
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 106
Injection Date  : 12/20/2016 5:52:17 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20_16-28-56\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/20/2016 4:28:53 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:30:42 AM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Determinacion de clorpirifos
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:28:53 AM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.151		0.0000	0.00000	0.00000	Clorpirifos
Totals :				0.00000		

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20_16-28-56\106F0601.D
Sample Name: Leche2

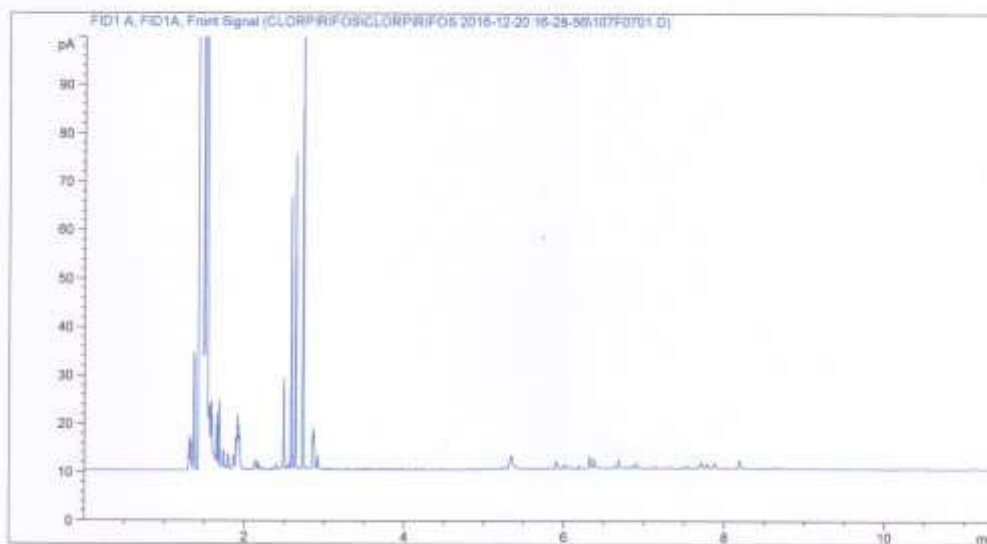
1. Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File 'C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20_16-28-56\107F0701.D'
 Sample Name: Leche3

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    7
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 107
Injection Date  : 12/20/2016 6:08:44 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20_16-28-56\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/20/2016 4:28:53 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:30:42 AM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Determinacion de clorpirifos
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:28:53 AM
Multiplier:     : 1.0000
Dilution:       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.151		0.0000	0.00000	0.00000	Clorpirifos
Totals :				0.00000		

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPİRİFOS\CLORPİRİFOS 2016-12-20 16-26-56\107F0701.D
Sample Name: Leche3

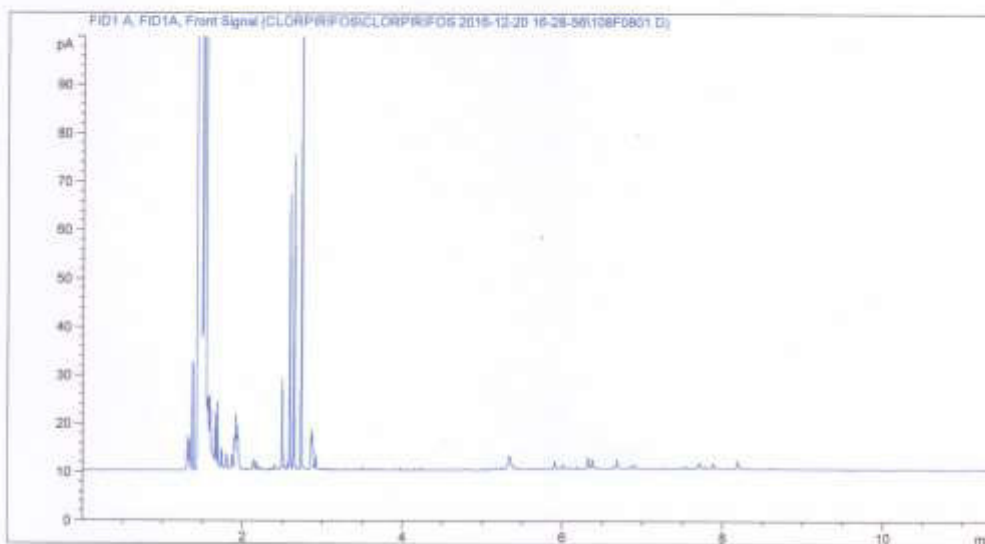
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20 16-28-56\108F0801.D
 Sample Name: Leche4

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    6
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 108
Injection Date  : 12/20/2016 6:25:03 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20 16-28-56\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/20/2016 4:28:53 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:30:42 AM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Determinacion de clorpirifos
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:28:53 AM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	1.151		0.0000	0.00000	0.00000	Clorpirifos
Totals :				0.00000		

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\108F0801.D
Sample Name: Leche4

1 Warnings or Errors :

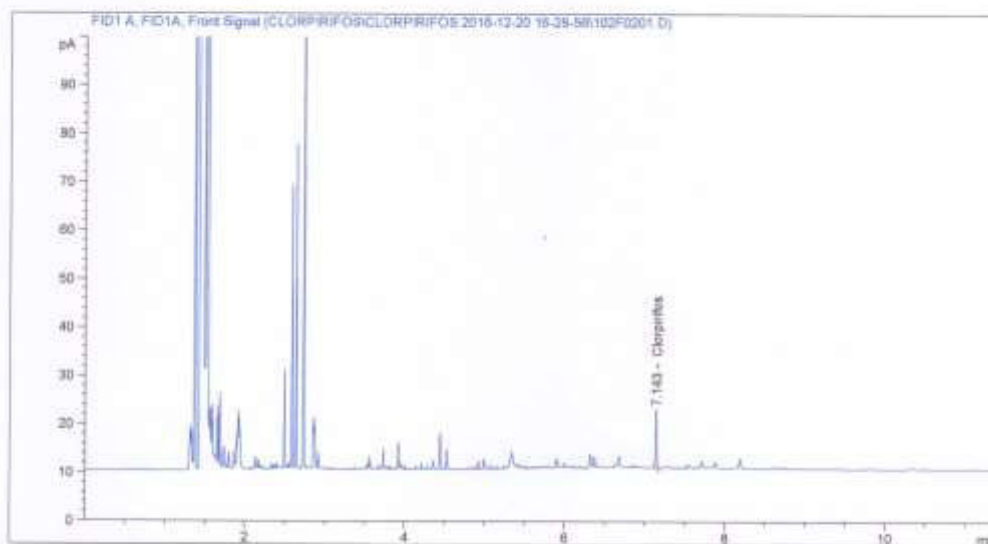
Warning : Calibrated compound(s) not found.

=====
*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20_16-28-56\102F0201.D
 Sample Name: St Clorpirifos 0.06mg/mL

```

=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    2
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 102
Injection Date  : 12/20/2016 4:46:22 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20_16-28-56\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/20/2016 4:28:53 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:30:42 AM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Determinacion de clorpirifos
=====
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 12/22/2016 11:29:53 AM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
  
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.143	BB	0.0153	11.62677	1.000e2	Clorpirifos

Totals : 11.62677

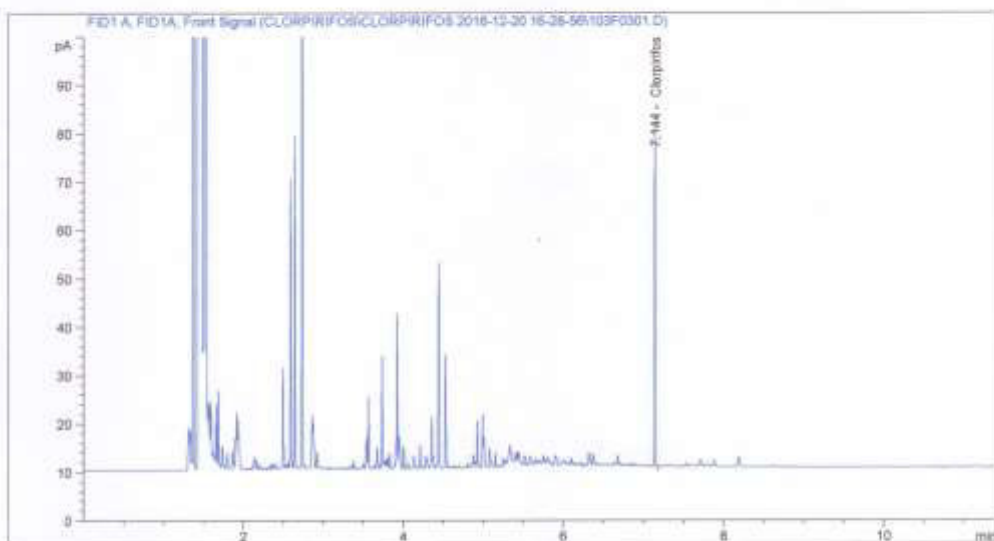
Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS_2016-12-20_16-28-56\102F0201.D
Sample Name: St Clorpirifos 0.04mg/mL

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\103F0301.D
 Sample Name: St Clorpirifos 0.3mg/mL

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    3
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 103
Injection Date  : 12/20/2016 5:02:49 PM         Inj       :    1
                                              Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/20/2016 4:28:53 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:30:42 AM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Determinacion de clorpirifos
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Date Modified : 12/22/2016 11:28:53 AM
Multiplier:      :      1.0000
Dilution:        :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.144	BB	0.0151	65.48808	1.000e2	Clorpirifos
Totals :				65.48808		

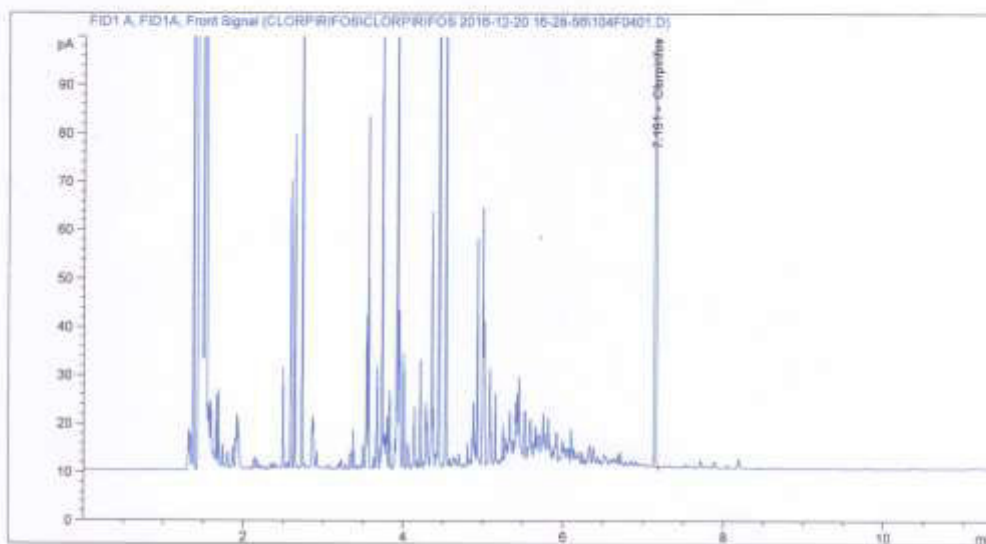
Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS 2016-12-28 16-28-56\103F0301.D
Sample Name: St Clorpirifos 0.3mg/mL

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\104F0401.D
 Sample Name: St Clorpirifos 1.5ug/mL

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    4
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 104
Injection Date  : 12/20/2016 5:19:14 PM        Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/20/2016 4:28:53 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\CLORPIRIFOS.M
Last changed    : 12/22/2016 11:30:42 AM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Determinacion de clorpirifos
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      :      Signal
Calib. Date Modified : 12/22/2016 11:28:53 AM
Multiplier:    :      1.0000
Dilution:      :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```


Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	7.151	BB	0.0158	321.64804	1.000e2	Clorpirifos
Totals :				321.64804		

Data File C:\CHEM32\1\DATA\CLORPIRIFOS\CLORPIRIFOS 2016-12-20 16-28-56\104F0401.D
Sample Name: St Clorpirifos 1.5mg/mL

*** End of Report ***


Anexo 6.- Protocolo de Análisis N° 00006-CPF-2017



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA

CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA




PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00006-CPF-2017


ORDEN DE ANÁLISIS	: 4298/2016
SOLICITADO POR	: JOSE FREDDY ATUNCAR YRRIBARI
MUESTRA	: LECHE DE ESTABLO
NÚMERO DE LOTE	: -----
CANTIDAD	: 04 frascos x 500 mL c/u
FECHA DE RECEPCIÓN	: 05 de Diciembre del 2016
FECHA DE FABRICACIÓN	: -----
FECHA DE VENCIMIENTO	: -----

PRUEBA	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
CUANTIFICACIÓN PENDIMETALINA :	LMP (US-EPA)		
ESTABLO IZAGA(1)	<0.04 ppm	GC - FID	No detectable
ESTABLO TILOS(2)	<0.04 ppm	GC - FID	No detectable
ESTABLO TARO(3)	<0.04 ppm	GC - FID	No detectable
ESTABLO SAYURI(4)	<0.04 ppm	GC - FID	No detectable

Lima, 03 de Enero del 2017





Q.F. Nelson Bautista Cruz
Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>

Method C:\Chem32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\PENDIMETALINA.M

Calibration Table

Calib. Data Modified : 1/2/2017 4:14:49 PM

Rel. Reference Window : 5.000 %
 Abs. Reference Window : 0.000 min
 Rel. Non-ref. Window : 5.000 %
 Abs. Non-ref. Window : 0.000 min
 Uncalibrated Peaks : not reported
 Partial Calibration : Yes, identified peaks are recalibrated
 Correct All Ret. Times: No, only for identified peaks

Curve Type : Linear
 Origin : Included
 Weight : Equal

Recalibration Settings:
 Average Response : Average all calibrations
 Average Retention Time: Floating Average New 75%

Calibration Report Options :
 Printout of recalibrations within a sequence:
 Calibration Table after Recalibration
 Normal Report after Recalibration
 If the sequence is done with bracketing:
 Results of first cycle (ending previous bracket)

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

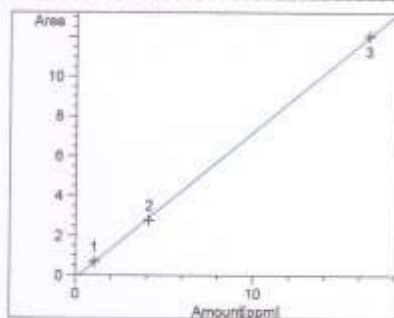
RetTime	Lvl	Amount	Area	Amt/Area	Ref Grp Name
[min]	Sig	[ppm]			
5.181	1	1.03100	6.74288e-1	1.52902	Pendimetalina
	2	4.12500	2.77924	1.46422	
	3	16.50000	12.06669	1.36740	

Peak Sum Table

No Entries in table

Method C:\Chem32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\PENDIMETALINA.M

Calibration Curves

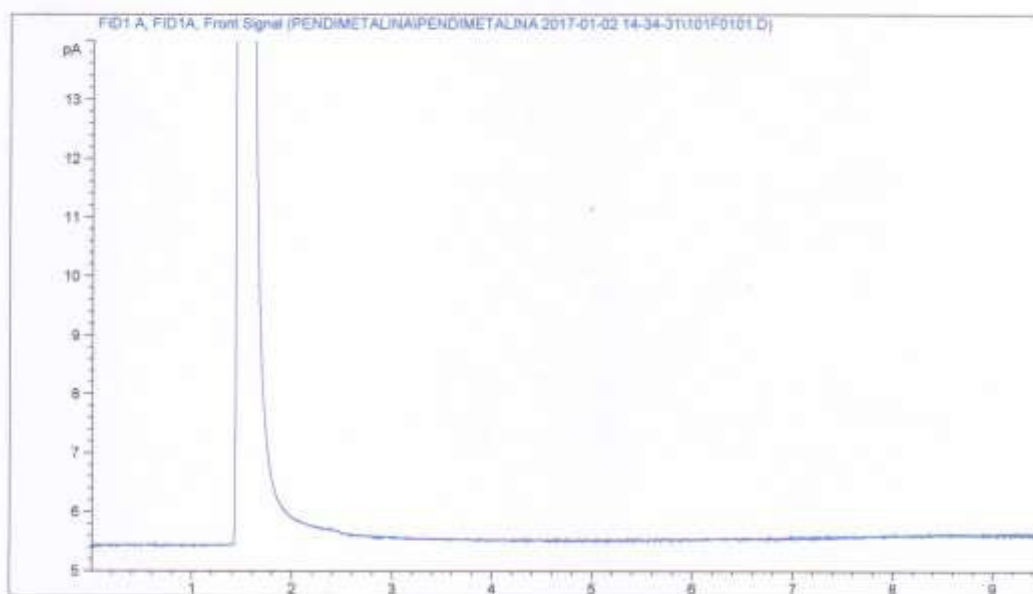


Pendimetalina at exp. RT: 5.161
FID1 A, FID1A, Front Signal
Correlation: 0.99981
Residual Std. Dev.: 0.13248
Formula: $y = mx + b$
m: 7.35101e-1
b: -9.97829e-2
x: Amount
y: Area

Data File C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\101F0101.D
 Sample Name: Blanco n/hexano

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    1
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 101
Injection Date  : 1/2/2017 2:35:37 PM          Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\
                  PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 2:34:23 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\
                  PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 4:14:49 PM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Analisis de pendimetalina
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 1/2/2017 4:14:49 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.181		0.0000	0.00000	0.00000	Pendimetalina
Totals :				0.00000		

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\101F0101.D
Sample Name: Blanco n/hexano

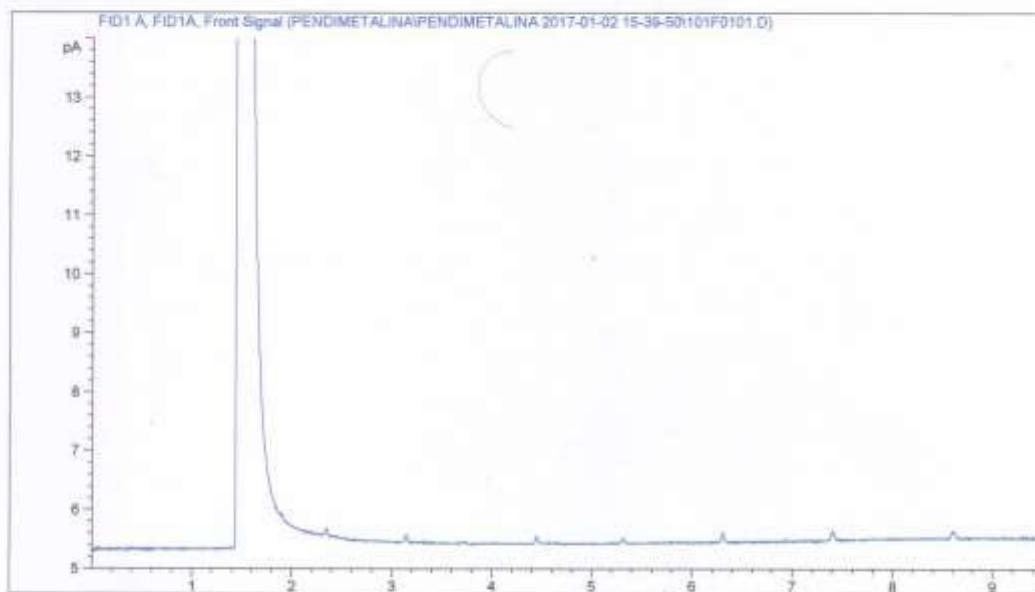
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\101F0101.D
 Sample Name: Lechel

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    1
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 101
Injection Date  : 1/2/2017 3:40:55 PM          Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\
                                           PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 2:34:23 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 4:56:26 PM by C Medina
Method Info     : Analisis de pendimetalina
=====
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 1/2/2017 4:56:16 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.181		0.0000	0.00000	0.00000	Pendimetalina
Totals :				0.00000		

Data File C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\101F0101.D
Sample Name: Lechel

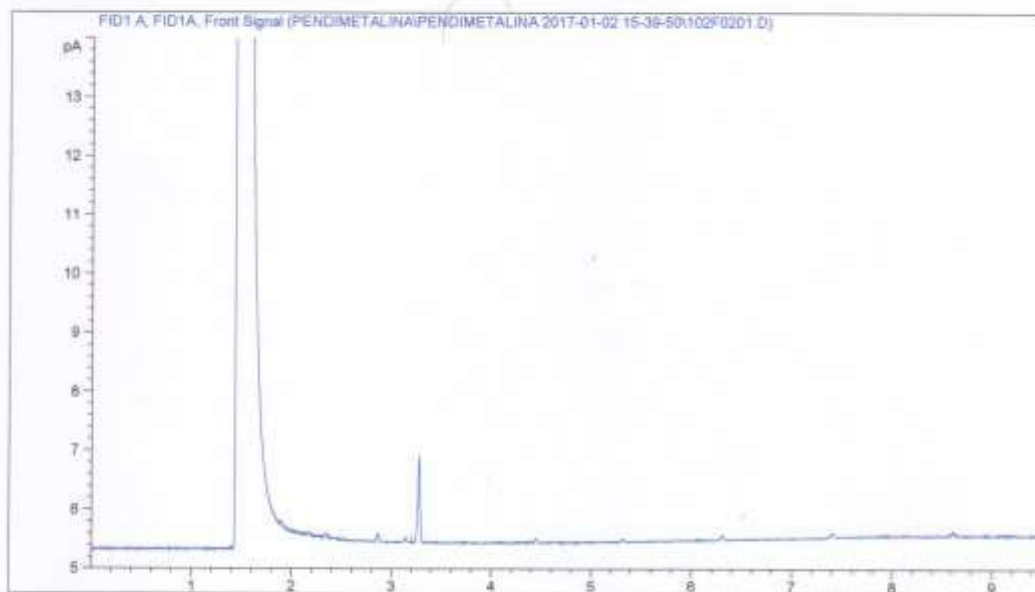
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\102F0201.D
 Sample Name: Leche2

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    2
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 102
Injection Date  : 1/2/2017 3:56:25 PM          Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\
                                           PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 2:34:23 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 4:56:26 PM by C Medina
Method Info     : Analisis de pendimetalina
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 1/2/2017 4:56:16 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.181		0.0000	0.00000	0.00000	Pendimetalina
Totals :				0.00000		

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\102F0201.D
Sample Name: Leche2

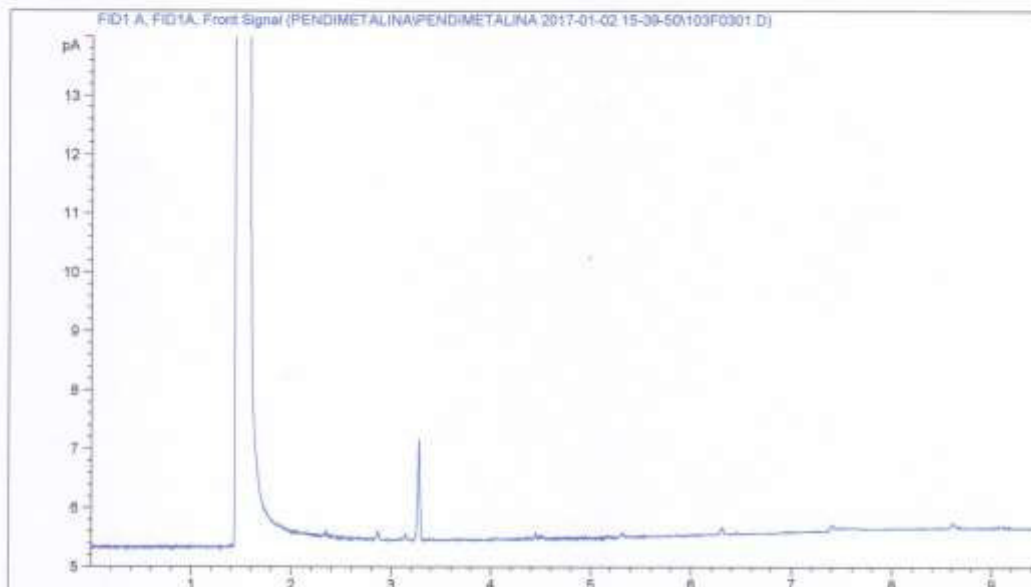
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\103F0301.D
 Sample Name: Leche3

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    3
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 103
Injection Date  : 1/2/2017 4:11:55 PM          Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\
                                           PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 2:34:23 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 4:56:26 PM by C Medina
Method Info     : Analisis de pendimetalina
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 1/2/2017 4:56:16 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.181		0.0000	0.00000	0.00000	Pendimetalina
Totals :				0.00000		

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\103F0301.D
Sample Name: Leche3

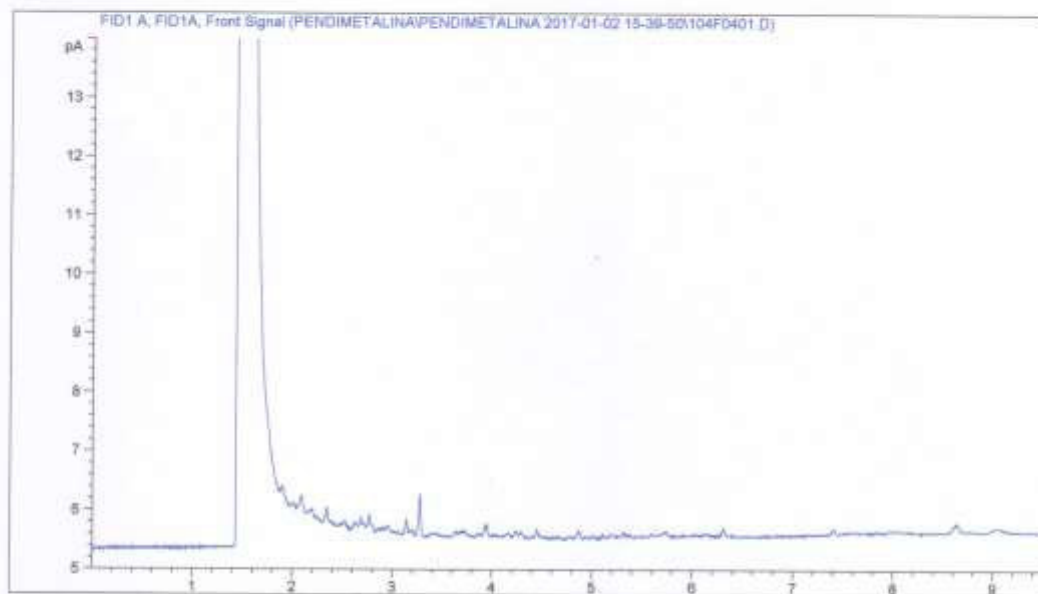
1 Warnings or Errors :

Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\104F0401.D
 Sample Name: Leche4

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    4
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 104
Injection Date  : 1/2/2017 4:27:25 PM          Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\
                                           PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 2:34:23 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 4:56:26 PM by C Medina
Method Info     : Analisis de pendimetalina
=====
```



Area Percent Report

```
=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 1/2/2017 4:56:16 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.181		0.0000	0.00000	0.00000	Pendimetalina
Totals :				0.00000		

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\FENDIMETALINA\FENDIMETALINA 2017-01-02 15-39-50\104F0401.D
Sample Name: Leche4

1 Warnings or Errors :

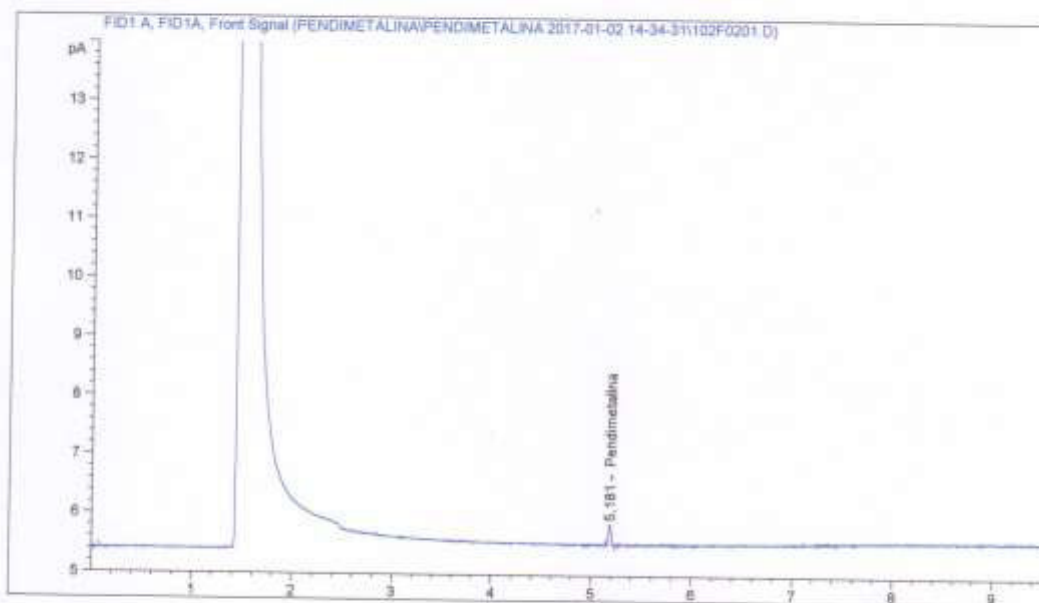
Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Date File C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\102F0201.D
 Sample Name: Pendimetalina 1

```

=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    2
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 102
Injection Date  : 1/2/2017 2:51:06 PM          Inj       :    1
                                                Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\
                  PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 2:34:23 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\
                  PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 4:17:46 PM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Analisis de pendimetalina
=====
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 1/2/2017 4:14:49 PM
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
=====
  
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.181	BB	0.0303	6.74288e-1	1.000e2	Pendimetalina

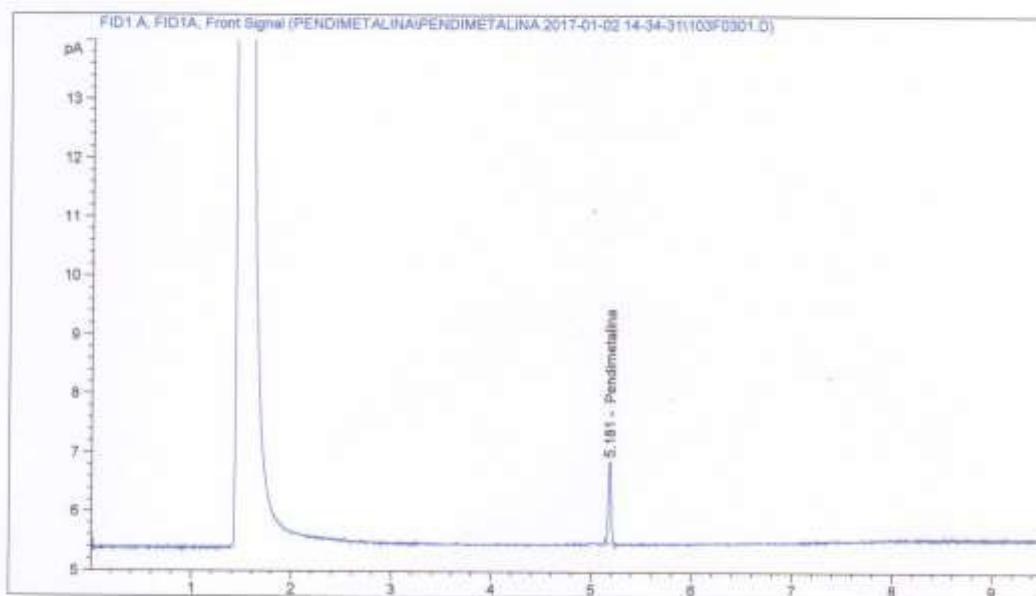
Totals : 6.74288e-1

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\102F0201.D
Sample Name: Pendimetalina 1

*** End of Report ***

Data File: C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\103F0301.D
 Sample Name: Pendimetalina 2

```
=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    3
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 103
Injection Date  : 1/2/2017 3:06:37 PM          Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\
                                           PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 2:34:23 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\
                                           PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 4:17:46 PM by C Medina
                                           (modified after loading)
Method Info     : Analisis de pendimetalina
=====
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```
Sorted By      :      Signal
Calib. Data Modified : 1/2/2017 4:14:49 PM
Multiplier:      :      1.0000
Dilution:        :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.181	BB	0.0322	2.77924	1.000e2	Pendimetalina

Totals : 2.77924

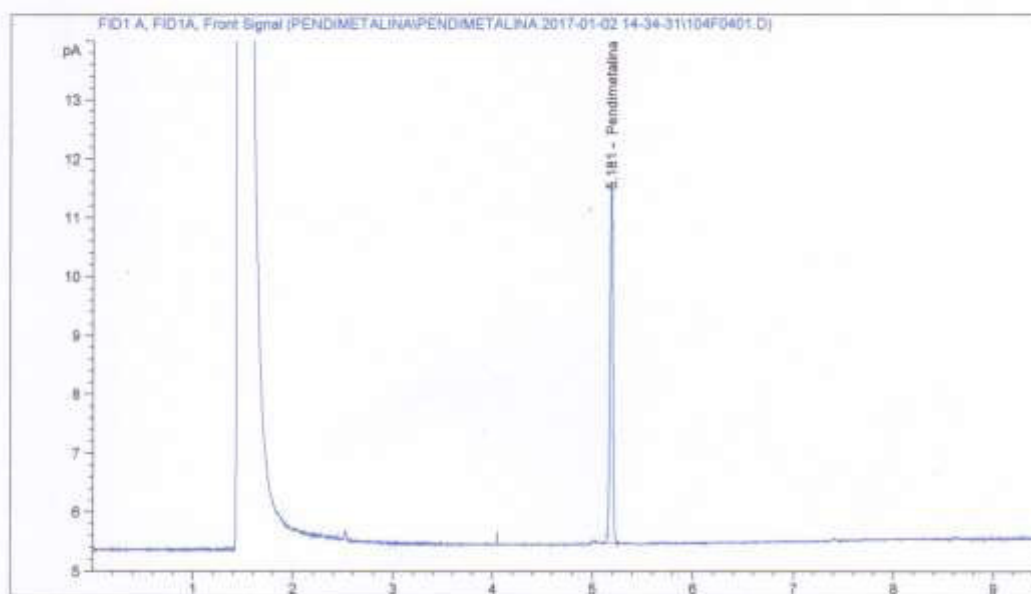
Data File: C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\103F0301.D
Sample Name: Pendimetalina 2

*** End of Report ***

Data File C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\104F0401.D
 Sample Name: Pendimetalina 3

```

=====
Acq. Operator   : C Medina                      Seq. Line :    4
Acq. Instrument : GC                          Location  : Vial 104
Injection Date  : 1/2/2017 3:22:08 PM          Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl
Acq. Method     : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\
                  PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 2:34:23 PM by C Medina
Analysis Method : C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\
                  PENDIMETALINA.M
Last changed    : 1/2/2017 4:17:46 PM by C Medina
                  (modified after loading)
Method Info     : Analisis de pendimetalina
=====
  
```



=====
 Area Percent Report
 =====

```

Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 1/2/2017 4:14:49 PM
Multiplier:     : 1.0000
Dilution:       : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal


Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	5.181	BB	0.0321	12.06669	1.000e2	Pendimetalina

Totals : 12.06669

Data File C:\CHEM32\1\DATA\PENDIMETALINA\PENDIMETALINA 2017-01-02 14-34-31\104F0401.D
Sample Name: Pendimetalina 3

=====
*** End of Report ***

Anexo 7.- SGS Reporte de análisis N° 39150/718240



O/L CTS/AP 219228 - 1001

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718240

Pag. 1 de 6

Callao, 06 de Marzo de 2017.

1. DATOS GENERALES:

SOLICITANTE
DIRECCIÓN

SERVICIO

GLOBAL NET INGENIEROS S.A.C.
AV. TOMAS VALLE MZA. D LOTE. 11 A H. 5 DE AGOSTO
(ALT CDRA 11 AV. TOMAS VALLE) LIMA - LOS OLIVOS

Análisis de Pesticidas en muestra de Leche Fresca

2. PRODUCTO
NOMBRE DEL PRODUCTO
(Descrito por el Solicitante)

LECHE FRESCA – ESTABLO SAYURI

LUGAR Y FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA.
Av. Elmer Faucett N° 3348 – Callao, el 20 de Febrero del 2017.

3. MÉTODO DE ENSAYO

MULTIRRESIDUO PLAGUICIDAS ALIMENTOS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES	GC-MS/MS
--	----------

4. LABORATORIO UTILIZADO: LABORATORIO TERCERO

5. RESULTADOS: De acuerdo al Informe: N° 50145740

DETERMINACION	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO
o.p' DDD	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
o.p' DDE	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
p.p' DDE	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
o.p' DDT-p.p' DDD	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Acetocloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Acionilen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
p.p' DDT	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Acinmatrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ametrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Alacloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Aldrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Azulfre	<0.10	mg/kg	P-ME FQ.04
Antraquinona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Atrazina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Azinfos etilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Benzaloxil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Benfuratrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bifenilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and to finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, las cuales encuentran en la página: <http://www.sgs-peru.es/ES/Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Revisión: Julio 2010

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348 - Callao 1 t (51-1) 517 1900 www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

N° 566761



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 2 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718240

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Bifentrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bromofos etil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bentavalicarb isopropil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bifentanol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bromopropilato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bupirinato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Buprofecina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cianazina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cadusafos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Captan (como tetrahidroftalimida)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Carbendurano	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cipermetrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cicloato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ciflutnamida	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ciflutrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorfeninfos b	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ciproconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clordano (cis + trans)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorfenapir	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorpirifos metilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorpirifos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorotoluron	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cresoxim metilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorproflam	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clortalidimetil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorion	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
DDT (p,p' DDT+o,p' DDT+p,p' DDE+p,p' DDEI DDD)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diazinon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Deltametrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dieldrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dicloran	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diclorvos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dicofol (4,4' DDBP)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Difenoconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dieldrin (aldrin+dieldrin)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dietofencarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Difenilamina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diniconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Disulfoton	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru and/or any rules with respect to conflict of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Rights under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por SGS Perú S.A.C. bajo sus Condiciones Generales de Servicio, las cuales están disponibles en la página <http://www.sgs-peru.com/ES/Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Revisión: Julio 2016

SGS del Perú S.A.C. | Av. César Faucett 1148 - Dpto. I | 051-1 517 1000 | www.sgs.pe

Integración del Grupo SGS Ecuador, Guatemala y Surinam

N° 566762

COO: 1549



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 3 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718240

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Endosulfan alfa	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Endosulfan beta	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Endosulfan sulfato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Endosulfan (suma de isómeros alfa, beta y sulfato expr. como endosulfani)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Estafuralina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Endrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
EPN	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Etoprofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Etofen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Etofenprox	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Etridiazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenarimol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenpropatrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenamidona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenamsifos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenclorfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenazaquin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenitrofen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenotrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fipronil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fention	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenitoato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenvalerato + Esfenvalerato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fluralazól	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Flucitrinato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fudioxonil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fluquinconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fluxapiraxad	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fonofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Flutriafol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fluvalinato tau	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fosmet	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Forato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fosalon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fosfamidon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptacloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
HCH-alfa	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
HCH-beta	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
HCH-delta	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 8 of the SGS (General Conditions of Service), all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive law of Peru without of any rules with respect to conflicts of law and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es válido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.com/tema-ano-conditions.aspx>.

Última Revisión: Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.

Avenida Pucallpa 2048 - Callao 1 (E.I.) 517 1900 - info@sgs.pe

Miembro del Grupo SGS Global Services de Suiza

COD. 154B

N° 566763



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 4 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718240

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Hexaclorobenceno	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptacloro epoxido cis	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptacloro epoxido trans	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptenofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Iprodiona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Hexaconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Imazametabenz metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Lambda cihalotrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Iprobenfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isodrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isofenfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isofenfos metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isoprotolene	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mecarbam	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Lenaclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Lindano	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metatlon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metazaclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mepanpirime	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metaxilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metoxiclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metidatlon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metocarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metolaclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metacrilfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metribucina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mevinfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Micobutanol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Molinate	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ofurace	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Monocrofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Nitrofen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Nuaimol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oxifluorlan	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ortofenifenol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oxadiazil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oxadixilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Penconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Paclobutrazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Paratlon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Paratlon metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 6 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru and/or any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Rights under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.com/CTS/Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Revisión: Julio 2015

SGS Perú S.A.C. | Av. César Vallejo 3348 - Callao 1 | (51-1) 517 1900 | www.sgs.pe

Affiliate del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

N° 566764

COO. 1541



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 5 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718240

Callao, 06 de Marzo de 2017,

Piperonil butóxido	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pendimetalina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pentachlorobenceno	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Permetrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Primetaniol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pirazofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pridabén	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pindatención	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pirfenox	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Procimidona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prinmicarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Primitos etil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Primitos metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propanil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Profenofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prometrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propaclor	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propargita	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propazine	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propizemida	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prosulfocarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Protiofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Simacina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Quinalfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Quinoxifeno	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Quizalofop etilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Teflutrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Sulfotop	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tebuconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tebufofenpirat	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbutilacina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbufos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbufos sulfona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbumeton	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetradifon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbutrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetradiclorvinfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetraconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetrametrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Triometon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tolclofos metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es válido por la Compañía bajo las Condiciones Generales de Servicio que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.com> o en la versión impresa.

Última Revisión: Julio 2016

SGS del Perú S.A.C.

Avenida Faucett 2348 - Callao | T 51-11 517 1900 | info@sgs-peru.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

N° 566765

0000_1549



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 6 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718240

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Triazofos	<0.01	mg/kg	P-ME.FQ.04
Trifluralina	<0.01	mg/kg	P-ME.FQ.04
Vinclozolina	<0.01	mg/kg	P-ME.FQ.04
Zoxamida	<0.01	mg/kg	P-ME.FQ.04

6. CONDICIONES Y PERIODO DE VALIDEZ DEL REPORTE

El presente reporte es válido sólo para la muestra del producto y las condiciones indicadas en los ítem Uno (1) y Dos (2), no pudiendo extender la conclusión a otras unidades diferentes a lo informado en el presente documento.

CBG.


SGS del Perú S.A.C.
 Agriculture, Food and Life
CARLOS HUMBERTO ESTRATTI ORTEGA

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru-23.com/terms-and-conditions.aspx>.

Última Revisión: Julio 2010

SGS del Perú S.A.C. | Av. César Razzetti 3248 - Callao T +51 (0) 517 1900 | www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS (Socios Generales de Responsabilidad)

Anexo 8.- SGS Reporte de análisis N° 39150/718241



O/L CTS/AP 219228 - 1001

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718241

Pag. 1 de 6

Callao, 06 de Marzo de 2017.

1. DATOS GENERALES:

SOLICITANTE
DIRECCIÓN

SERVICIO

GLOBAL NET INGENIEROS S.A.C.
AV. TOMAS VALLE MZA. D LOTE 11 A.H. 5 DE AGOSTO
(ALT CDRA 11 AV. TOMAS VALLE) LIMA - LOS OLIVOS

Análisis de Pesticidas en muestra de Leche Fresca

2. PRODUCTO
NOMBRE DEL PRODUCTO
(Descrito por el Solicitante)

LECHE FRESCA – ESTABLO LOS TILOS

LUGAR Y FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA.
Av. Elmer Faucett N° 3348 – Callao, el 20 de Febrero del 2017.

3. MÉTODO DE ENSAYO

MULTIRRESIDUO PLAGUICIDAS ALIMENTOS POR CROMATOGRFIA DE GASES	GC-MS/MS
---	----------

4. LABORATORIO UTILIZADO: LABORATORIO TERCERO

5. RESULTADOS: De acuerdo al Informe: N° 50145730

DETERMINACION	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO
o,p' DDD	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
o,p' DDE	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
p,p' DDE	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
o,p' DDT-p,p' DDD	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Acebocloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Acenitfen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
p,p' DDT	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Acinabrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ametrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Alacloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Aldrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Azulfre	<0.10	mg/kg	P-ME FQ.04
Antraquinona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Atrazina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Azinfolo etilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bensiloxil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Benfluralina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bifenilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 4 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and resolved in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, las cuales se encuentran en la página <http://www.sgs-peru.es/ES/Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Revisión: Julio 2012.

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348 - Callao t t (51-1) 917 1800 www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS Global Líderes de Sostenibilidad

N° 566787



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 2 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718241

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Bifentrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bromofos etil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bentavalicarb isopropil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bifentadi	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bromopropilato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bupirinato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Buprofecina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cianazina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cadusafos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Captan (como tetrahidroftalimida)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Carbofurano	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cipermetrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cicloato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ciflutnamida	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ciflutrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorfenvinfos b	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ciprocconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clordano (cis + trans)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorfenapir	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorpifos metilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorfepos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorpifos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorotoluron	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cresoxim metilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorprofam	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cortaldimetil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorion	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
DDT (p,p')			
DDT+o,p' DDT+p,p' DDE+p,p' TDE (DDD)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diazinon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Delatametrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dieldrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dicloran	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diclorvos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dicofol (4,4' DDBP)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Difenoconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dieldrin (aldrin+dieldrin)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dietofencarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Difenlamina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diniconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diaulfoton	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru, provided that any dispute with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Rights under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es íntimo por lo que Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.com/terms-and-conditions.aspx>.

Lima 06 de Marzo 2017

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faustin 3348 - Callao I t 51-1) 517 1900 - www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS, Sociedad Anónima de Suiza

COO. 1548

N° 566756



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 3 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718241

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Endosulfan alfa	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Endosulfan beta	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Endosulfan sulfato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Endosulfan (suma de isómeros alfa, beta y sulfato expr. como endosulfan)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ethionina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Endrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
EPN	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Etoprofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Etofen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Etofenesato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Etofenprox	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ethionina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenacimol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenpropatrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenamidona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenamifos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenclorfen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenazaquin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenitrofen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenotrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fipronil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fention	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenitrofen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fenvalerato + Esfenvalerato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Flusilazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Flucifuraz	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fludoxonil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fluquinconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fluxapiraxad	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fonofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Flutriafol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fluvakrato tau	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fosmet	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fonato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fosalon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Fosfamidon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptacloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
HCH-alfa	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
HCH-beta	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
HCH-delta	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 3 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Rights under the Arbitration Regulation of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es válido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.com>.

Lima, Ecuador, Julio 2015

SGS del Perú S.A.C. | Av. Jorge Basadre 2388 - Casca 1 | T: (51-1) 517 1000 | www.sgs-peru.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

N° 566757

COO-1548



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 4 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718241

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Hexaclorobenceno	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptacloro epoxido cis	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptacloro epoxido trans	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptenfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Iprodiona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Hexaconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Imazametabenz metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Lambda cialotrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Iprobenfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isodrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isotenfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isotenfos metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isoprotiolane	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mecarbam	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Lenaclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Lindano	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Malatión	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metazaclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mepanpirima	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metaxido	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metoxicloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metidation	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metiocarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metolaclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metacrilfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metribucina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mevinfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Miclobutani	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Molnato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oflurace	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Monocrotofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Nitrofen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Nuarimol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oxifluorfen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ortofenilfenol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oxadiazil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oxadixido	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Perconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Paciobutrazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Paration	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Paration metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive law of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Rules of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía según sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.com/SGS-Terms-and-Conditions.aspx>.

Lima, 06 de Marzo de 2017.

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 2388 | Callao 1 | T: 51-1) 517 1300 | www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS Société Générale de Surveillance

N° 566758

COO-1549



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 5 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718241

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Piperonil butóxido	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pendimetalina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pentachlorobenceno	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Permetrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Primetanil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pirazofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pridabén	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pridafention	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pirfenox	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Procimidona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prinmcarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prinmfoa oti	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prinmfoa metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propenil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Profenofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prometrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propetoro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propangita	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propazine	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propizamide	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prosulfoarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Protiofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Smacina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Quinatos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Quinoxifeno	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Quizalofop etilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Teflutrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Sulfotep	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tebuconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tebuconpirad	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbutiacina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbutos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbutos sulfona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbumeton	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetradifon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbutrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetraclorvinfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetraconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetrametrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Thiometon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Toxicofos metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the status of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs.pe/ES/Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Modificación: Julio 2015

SGS SA Perú S.A.C.

Av. Elmer Fouzari 3348 - Callao 1, E (51-1) 317 1800 www.sgs.pe

SGS es una marca registrada de SGS Société Générale de Surveillance

N° 566759



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 6 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718241

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Triazofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Trifluralina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Vindozolina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Zoxamida	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

6. CONDICIONES Y PERIODO DE VALIDEZ DEL REPORTE

El presente reporte es válido sólo para la muestra del producto y las condiciones indicadas en los ítem Uno (1) y Dos (2), no pudiendo extender la conclusión a otras unidades diferentes a lo informado en el presente documento.

CBG.


SGS del Perú S.A.C.
 Agriculture, Food and Life
CARLOS HUMBERTO ESTRATTI ORTEGA

N° 566760

Notwithstanding the clause 6 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and resolved in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration or Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página www.sgs.pe o por correo electrónico a sgs@sgs.pe.

Última Revisión: Julio 2015.

SGS del Perú S.A.C. | Av. Daniel Fournier 3348 - Callao 1 | DT-11-517 1900 | www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS (Seguridad Global y Sostenibilidad)

Anexo 9.- SGS Reporte de análisis N° 39150/718242



O/L CTS/AP 219228 - 1001

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718242

Pag. 1 de 6

Callao, 06 de Marzo de 2017.

1. DATOS GENERALES:

SOLICITANTE
DIRECCIÓN

SERVICIO

GLOBAL NET INGENIEROS S.A.C.
AV. TOMAS VALLE MZA. D LOTE 11 A H. 5 DE AGOSTO
(ALT CDRA 11 AV. TOMAS VALLE) LIMA - LOS OLIVOS

Análisis de Pesticidas en muestra de Leche Fresca

2. PRODUCTO
NOMBRE DEL PRODUCTO
(Descrito por el Solicitante)

LECHE FRESCA – ESTABLO EL TARO

LUGAR Y FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA.
Av. Elmer Faucett N° 3348 – Callao, el 20 de Febrero del 2017.

3. MÉTODO DE ENSAYO

MULTIRRESIDUO PLAGUICIDAS ALIMENTOS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES	GC-MS/MS
--	----------

4. LABORATORIO UTILIZADO: LABORATORIO TERCERO

5. RESULTADOS: De acuerdo al Informe: N° 50145720

DETERMINACION	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO
o.p' DDD	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
o.p' DDE	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
p.p' DDE	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
o.p' DDT-p.p' DDO	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Acetodloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Aclonifen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
p.p' DDT	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Acinetrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ametrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Alacloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Aldrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Azufré	<0.10	mg/kg	P-ME FQ.04
Antraquinona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Atrazina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Azinfos alifó	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Berateloxi	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Benfurafina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bifenilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Rights under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es válido para el Compañero según sus Condiciones Generales de Servicio que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.es/Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Revisión: Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348 - Callao T + (51-1) 517 1900 www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

N° 566769



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 2 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718242

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Bifentrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bromatos etil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Benthiavalcarb isopropil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bifentanol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bromopropilato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Bupirinato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Buprofecina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cianazina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cadusafos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Captan (como tetrahidroftalimida)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Carbofurano	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cipermetrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cicloato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ciflutnamida	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ciflutrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorfeninfos b	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ciprocconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clordano (cis + trans)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorfenapir	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorpirfos metilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clormefos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorpirfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorotoluran	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Cresoxim metilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorprofam	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clortalidmetil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Clorion	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
DDT (p,p')			
DDT+o,p' DDT+p,p' DDE+p,p' TDE(DDO)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diazinon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Deltametrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dieldrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dicloran	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diclorvos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dicofol (4,4' DCBP)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Difenoconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dieldrin (aldrin+dieldrin)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Dietofencarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Difenilamina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Diniconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Disulfoton	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 6 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive law of Peru exclusive of any rules with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs.pe/sgs-63-Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Revisión: Julio 2016

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faust 3248 - Callao 1 | 51-11 517 1001 | www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS Société Générale de Surveillance

N° 566770

COOD. 1549



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 3 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718242

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Endosulfan alfa	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Endosulfan beta	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Endosulfan sulfato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Endosulfan (suma de isómeros alfa, beta y sulfato expr. como endosulfan)	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Etalfuralina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Endrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
EPN	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Etofenfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Elion	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Etofumesato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Etofenproxi	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Etridiazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenatimol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenpropatrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenamidona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenamifos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenclorfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenazaquin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenitrofen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenotrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fipronil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fention	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenitoato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenvalerato + Esfenvalerato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fusilazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Flucitrinato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fludoxonil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fluquinconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fluxapiroxad	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fenofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Flutriafol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fluvalinato tau	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fosmet	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Forato	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fosalon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Fosfamidon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Heptacloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
HCH-alfa	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
HCH-beta	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
HCH-delta	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru inclusive of any rules with respect to conflicts of law and be finally settled by means of an Arbitration of Rights under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Corporación bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.com/sgs-terms-and-conditions.aspx>.

Revisión: Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Fouzart 3340 - Callao T+51 (0)11 517 1300 www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS (Sociedad Anónima de Suiza)

N° 566771



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 4 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718242

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Hexaclorobenceno	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptacloro epoxido cis	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptacloro epoxido trans	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Heptacloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Iprodione	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Hexaconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Imazametabenz metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Lambda cihalotrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Izobentfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isodrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isotefitos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isotefitos metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Isoprotolane	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mecarbam	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Linaclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Lindano	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Malation	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metazaclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mepaniprima	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metaxilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metoxicloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mefidation	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metiocarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metolaclo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metacrilfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Metrubucina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Mevinfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Miclobutanil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Molinate	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ofurace	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Monocrotofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Nitrofen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Nuacimol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oxifluorfen	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Ortofenifencil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oxadiazil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Oxadixilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Perconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Paclobutrazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Paration	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Paration metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the issue of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru exclusive of any rules with respect to choice of law and be finally settled by means of an Arbitration of Rights under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, las cuales se encuentran en la página <http://www.sgs-peru.com/SGS-Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Revisión julio 2015

SGS del Perú S.A.C. | Av. César Puentes 2340 - Callao 1 | T: (51-1) 517 1000 | www.sgs.pe

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

N° 566772

COO: 1349



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 5 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718242

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Piperonil butóxido	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pendimetalina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pentachlorobenceno	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Permetrin	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Primetanil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pirazofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pridabén	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pindalention	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Pirfenox	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Proclomidona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prinmicarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prinmifos etil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prinmifos metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propénil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Profenofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prometrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propacloro	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propargita	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propazina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Propilamida	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Prosulfocarb	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Protiofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Simacina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Quinalfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Quinoxifeno	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Quizalofop etilo	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Taflutrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Sulfotep	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tebuconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tebufenpirad	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbutiácina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbufos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbufos sulfona	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbumeton	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetradifon	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Terbutrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetraclorvinfos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetraconazol	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tetrametrina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tioneton	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04
Tolclofos metil	<0.01	mg/kg	P-ME FQ.04

Notwithstanding the clause 8 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive laws of Peru and/or any laws with respect to conflicts of laws and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía SGS que presta servicios de análisis, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.com/ES/Terms-and-Conditions.aspx>.

Última Revisión: Julio 2015

SGS del Perú S.A.C. | Av. Simón Bolívar 2388 - Callao 1 | t (51-1) 317 1800 | www.sgs-peru.com

Informes en Duplo SGS (Good) Señalado de Controlado

N° 566773



O/L CTS/AP 219228 - 1001

Pag. 6 de 6

REPORTE DE ANALISIS N° 391501/718242

Callao, 06 de Marzo de 2017.

Triazofos	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Trifluralina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Vindozolina	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04
Zoxamida	<0.01	mg/kg	P-ME FQ 04

6. CONDICIONES Y PERIODO DE VALIDEZ DEL REPORTE

El presente reporte es válido sólo para la muestra del producto y las condiciones indicadas en los Item Uno (1) y Dos (2), no pudiendo extender la conclusión a otras unidades diferentes a lo informado en el presente documento.

CBG.


SGS del Perú S.A.C.
 Agriculture, Food and Life
CARLOS HUMBERTO ESTRATTI ORTEGA

N° 566774

Notwithstanding the clause 6 of the SGS General Conditions of Service, all disputes arising out of or in connection with Contractual Relationships hereunder shall be governed by and construed in accordance with the substantive law of Peru exclusive of any rule with respect to conflict of law and be finally settled by means of an Arbitration of Right under the Arbitration Regulations of the Arbitration Center of the Lima Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules. The arbitration shall take place in Lima (Peru) and be conducted in the Spanish language.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs-peru.com/ES/Service/Conditions.aspx>.

Última Revisión julio 2015

SGS del Perú S.A.C. | Av. César Raulo 3340 - Callao 1 | T 51-41 517 1000 | www.sgs.pe

Member of the SGS Group (Service to be Supervised)